

**Commissie voor toegepast wetenschappelijk onderzoek  
in de zeevisserij**

(VOORZITTER: DIR. GEN. F. LIEVENS)

*Enkele voorbeelden van de rationalisatie  
van de arbeid  
in de visverwerkende nijverheid  
(De rolmopsbereiding)*

DOOR

Dr. A. MATON

t. Ing. A. COPPENS

Ir. J. VERHOEST

**Werkgroep voor Techniek in de zeevisserij**

OOSTENDE

B  
17329

OKTOBER 1963



**Commissie voor toegepast wetenschappelijk onderzoek  
in de zeevisserij**

(VOORZITTER: DIR. GEN. F. LIEVENS)

*Enkele voorbeelden van de rationalisatie  
van de arbeid  
in de visverwerkende nijverheid  
(De rolmopsbereiding)*

DOOR

Dr. A. MATON

t. Ing. A. COPPENS

Ir. J. VERHOEST

**Werkgroep voor Techniek in de zeevisserij**

OOSTENDE

B  
17329

OKTOBER 1963



B  
14329  
2.

MINISTERIE VAN LANDBOUW

---

BESTUUR VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK

---

**Commissie voor toegepast wetenschappelijk onderzoek  
in de zeevisserij**

(VOORZITTER: DIR. GEN. F. LIEVENS)

---

*Enkele voorbeelden van de rationalisatie  
van de arbeid  
in de visverwerkende nijverheid  
(De rolmopsbereiding)*

DOOR

Dr. A. MATON

t. ing. A. COPPENS

ir. J. VERHOEST

---

**Werkgroep voor Techniek in de zeevisserij**

OOSTENDE

OKTOBER 1963



## 1. INLEIDING.

17329

Bij gebrek aan mechanisatie gebruiken de visverwerkende bedrijven talrijke arbeidskrachten, zowel mannelijke als vrouwelijke, die vooral tijdens de wintermaanden tewerkgesteld worden. Hun werk bestaat in het uitvoeren van een reeks handelingen die het reinigen en het klaarmaken van de vis beogen.

Het efficiënt inschakelen van deze arbeidskrachten in het productieproces vereist het op punt stellen van een degelijke werkmethode, alsook het bestuderen van een reeks factoren die invloed hebben op de rationalisatie van het bedrijf en op de kostprijs van de afgewerkte produkten.

Onder deze factoren dienen vermeld :

- de ideale opstelling van de werkpost,
- de juiste uitvoering van de handelingen,
- de opstelling van de werkposten in onderling verband,
- de routing die door het af te werken produkt doorlopen wordt,
- het invoeren van een verantwoord premiestelsel.

Tot het verwezenlijken van dit programma werd in het kader van de werkzaamheden van de Commissie voor Toegepast Wetenschappelijk Onderzoek in de Zeevisserij (T.W.O.Z.) door de Werkgroep voor Techniek in de Zeevisserij, een aanvang gemaakt met de arbeidsanalyse en de rationalisatie van de arbeid in de visverwerkende nijverheid.

Het programma der werkzaamheden werd als volgt ingedeeld :

- 1<sup>o</sup> Het bepalen van een referentiebasis voor de arbeidsstudie.
- 2<sup>o</sup> Het onderzoek van de bestaande werkposten en -methodes.
- 3<sup>o</sup> Het ontwerpen van nieuwe werkposten en -methodes.
- 4<sup>o</sup> Het stabiliseren van de nieuwe werkposten en -methodes.
- 5<sup>o</sup> Het synchroniseren van de werkposten afzonderlijk en in onderling verband.
- 6<sup>o</sup> De routing der behandelde produkten.
- 7<sup>o</sup> De implantatie.
- 8<sup>o</sup> De uitbouw van een gefundeerd premiestelsel.

Laten wij hieronder de verschillende fasen van het arbeidsonderzoek nader toelichten :

### 1<sup>o</sup> De referentiebasis van het arbeidsonderzoek.

Hier wordt bedoeld dat alle handelingen zouden opgenomen worden zoals zij zich voordeden bij de aanvang van de studie. Gezien de onmogelijkheid de handelingen van al de gefabriceerde produkten in één studie op te nemen,



werd het nuttig geoordeeld een gedetailleerd arbeidsonderzoek uit te voeren op slechts twee produkten. De bestaande uitgeoefende handelingen werden genoteerd en de ervoor nodige tijd uitgedrukt in centiminuten. De aldus bekomen gegevens vormen de referentiebasis, d.w.z. het vertrekpunt t.o.v. dewelke de verbeterde werkwijzen zullen uitgedrukt worden.

2<sup>o</sup> Het onderzoek van de werkposten en de werkmethoden.

De ondernomen arbeidsstudie geschiedde aan de hand van een hele reeks waarnemingen van de arbeidsprocessen en de arbeidsomstandigheden. Ze werd gebaseerd op chronometrage en hoofdzakelijk op M.T.M.-analyses. Zo werd bijvoorbeeld volgende werkwijze in acht genomen bij het onderzoek van een arbeidsproces :

- het opmaken van de schets van de bestaande werkpost ;
- het opmaken van een M.T.M.-analyse van de bestaande toestand.

De M.T.M.-analyse bestaat uit de volgende bewerkingen :

- a) het opnemen van alle bewegingen die uitgevoerd werden door de linkerhand
- b) het opnemen van alle bewegingen die uitgevoerd werden door de rechterhand ;
- c) het meten van de afstanden die door beide handen doorlopen werden ;
- d) de opname van de verplaatsingen door het lichaam uitgevoerd tijdens het uit te voeren werk.

Vermits van de verschillende handbewegingen en -verplaatsingen "normtijden" bestaan (tabellen) kan de arbeidsanalyst door het samenstellen van de normtijden van de verschillende bewegingen die de bestudeerde handeling uitmaken de arbeidsbehoefte van die handeling bepalen.

De volgende fasen welke bij een M.T.M.-analyse voorkomen zijn :

- het bestuderen van de opgenomen analyse om daaruit een nieuwe werkmethode op te stellen ;
- het ontwerpen van één of meerdere nieuwe werkmethodes ;
- het opmaken van de M.T.M.-analyse van de nieuwe werkpost en hieruit een tijdwaarde opmaken die als referentie zal dienen voor de nieuwe toestand.

Nota : Later, na de behandeling van de hiervoor opgesomde werkwijze, zal een gedetailleerde studie gemaakt worden van twee werkposten, waarbij wij in het ene geval gebruik maken van een M.T.M.-analyse , in het tweede daarentegen van chronometrage.



3<sup>a</sup> Het ontwerpen van nieuwe werkposten en werkmethodes.

Na de studie van de oude toestand dient er overgegaan te worden tot het ontwerpen van een nieuwe en betere methode, die voldoening geeft aan de werkgever, de werknemer en de arbeidsanalyst.

4<sup>a</sup> Het stabiliseren van de nieuwe werkposten en werkmethodes.

Eenmaal dat de arbeidsanalyst een nieuwe werkmethode heeft op punt gesteld die zijn volledige goedkeuring wegdraagt, worden alle handelingen in de kleinste bijzonderheden en in chronologische volgorde schriftelijk vastgelegd. Het door de arbeiders in de toekomst te volgen schema is aldus definitief omlijnd.

5<sup>a</sup> Het synchroniseren.

De synchronisatie, d.w.z. de afstemming van de verschillende handelingen op elkaar, geschiedt niet enkel op iedere werkpost afzonderlijk maar ook op de werkposten in groepsverband.

6<sup>a</sup> - 7<sup>a</sup> De routing en implantatie.

Zij vormen een coördinerende studie betreffende alle transportverrichtingen in functie van de uitgevoerde handelingen.

8<sup>a</sup> Het uitbouwen van een gefundeerd premiestelsel is tenslotte de eindfase

van de studie. Een goed bestudeerd premiestelsel ligt aan de basis van een rationeel uitgebouwd bedrijf. De arbeider die "de normale allure" overtreft zal een premie bekomen. Hierdoor schakelt men tevens de controle uit op het personeel in verband met het produktiekwantum.



## 2. ALGEMEENHEDEN.

### 2.1. Keuze van de produkten.

Van de ongeveer 80 eindprodukten welke men in het visverwerkende bedrijf, waar de arbeidsstudie plaats grijpt, vervaardigt, werden "twee" - op gebied van verpakking van elkaar verschillende - rolmopsprodukten ter studie genomen, nl. - de bokaal met 3 stuks rolmops in azijn,

- het zakje met 2 stuks rolmops in mayonnaisesaus.

Zij vormen beide in hun reeks één van de meest voorkomende verpakkingen.

### 2.2. Indeling der manipulaties.

De manipulaties van deze twee eindprodukten kunnen ingedeeld worden in twee groepen :

#### - gemeenschappelijke bewerkingen.

Deze bewerkingen gelden praktisch voor alle produkten die in de rolmopsafdeling dienen behandeld te worden.

#### - bewerkingen die eigen zijn aan het eindprodukt.

Deze bewerkingen zijn specifiek voor ieder beschouwd eindprodukt.

Het verschil tussen die twee soorten bewerkingen zal later uit het fabricageschema duidelijk blijken. In dit schema zijn enkel de produktieve handelingen aangeduid. Men spreekt van een produktieve handeling wanneer de behandelde grondstof, ten gevolge van de behandeling, een zichtbare verandering ondergaan heeft. Daartegenover kent men de onproduktieve handelingen-waaronder vooral de transporten vallen-die de produkten ondergaan. Deze onproduktieve handelingen zullen slechts aan een onderzoek onderworpen worden nadat al de produkten van de rolmopsafdeling zullen bestudeerd zijn en dit om de volgende reden :

De coördinatie van de transportverrichtingen, afgestemd op 2 produkten, is daarom niet geschikt voor vele andere bereidingen in dezelfde afdeling en derhalve moeten de transportbehandelingen rationeel geordend worden in functie van het geheel der activiteiten in een bepaalde produktietak. De studie der onproduktieve handelingen zal dus in een tweede rapport behandeld worden.



### 2.3. Allure 75 of vaardigheid.

Definitie : Het is de waardeschatting van de arbeidstijd, die overeenstemt met de gewone prestaties van een gemiddelde arbeider, die bij de uitvoering van zijn taak, gedurende een werkdag - zonder risico van overspanning - een prestatie levert, die hij kan volhouden. Het is dus een zekere referentie die aangenomen wordt. Die referentie is nodig om de bekomen tijden van verschillende arbeiders te kunnen vergelijken. De bekomen tijd - na herleiding - wordt de normaaltijd genoemd. De normaaltijd moet voor alle arbeiders die hetzelfde werk uitvoeren dezelfde zijn.\*

### 2.4. Gebruikte methoden van tijdmeten.

Momenteel past men meestal twee methoden toe welke toelaten de arbeidsstudie tot een goed einde te brengen, nl. :

- het "tijdmeten" door chronometrage;
- het "tijdmeten" gebruik makende van een M.T.M.-analyse.

Beide hogervermelde methodes hebben voor- en nadelen.

De hier behandelde studie zal zich voornamelijk beperken tot de M.T.M.-analyse en dit om volgende redenen :

1. geen enkele werkpost is gestabiliseerd;
2. van waardeschatting (allure) is er bij toepassing van deze methode geen sprake;
3. zij vergemakkelijkt het ontwerpen van nieuwe werkposten en werkmethoden.

Nota : In volgende paragraaf zal een specifiek voorbeeld behandeld worden die de gevolgde werkwijze zal aanduiden welke gebruikt werd bij de twee methoden van arbeidsstudies.

### 2.5. Voorbeeld van een arbeidsstudie, gebruik makende van de M.T.M.-analyse.

#### - Algemeenheden.

Hieronder volgt een bondige beschrijving van de M.T.M.-analyse die vooral bestaat in het analyseren, het classificeren en noteren der bewegingen.

Analyseren : d.w.z. de aard van de bewegingen vaststellen. Daartoe werden een aantal basisbewegingen opgesteld die wij hier terloops vermelden met hun respektievelijke symbolen :

---

\* "Een gemiddeld arbeider, die aan allure 75 werkt moet een normaal loon ontvangen. Men kan evenwel een arbeider, die fysisch en intellectueel meer begaafd is de kans geven meer te verdienen, wanneer hij, boven allure 75, tot aan allure 100 werkt (premie). Het is ongewenst dat een arbeider, die boven allure 100 werkt, nog meer zou verdienen, om het gevaar voor oververmoeidheid te vermijden".



Reiken :	R
Grijpen :	G
Verplaatsen :	M
Torderen :	T
Krachtzetten :	AP
Plaatsen :	P
Loslaten :	RL
Losmaken :	D
Kijken :	ET en EF

Lichaams- been- en voetbewegingen.

#### Classificeren :

d.w.z. de klasse van beweging vaststellen, vb. reiken naar een nauwkeurig bepaalde plaats of reiken naar een onnauwkeurig bepaalde plaats.

#### Noteren :

Na het analyseren en het classificeren stelt men een bewegingspatroon op van de bestudeerde werkpost. De vaststelling van het bewegingspatroon kan geschieden door waarneming of door voorstelling.

Het vaststellen van het bewegingspatroon door waarneming doet zich voor als een reeds bestaande werkpost ter studie wordt genomen.

Het vaststellen van het bewegingspatroon door voorstelling kan slechts toegepast worden indien een nieuwe werkpost of werkmethode dient opgemaakt te worden. Als voorbeeld kunnen wij hier aanhalen het in fabricatie brengen van een nieuw produkt.

Vervolgens berekent men met behulp van de M.T.M.-gegevens de tijd voor het genoteerde bewegingspatroon. Doordat men bij de M.T.M.-methode werkt met bewegingen van zeer korte duur, ware het praktisch om een zeer kleine tijdseenheid te gebruiken om zo min mogelijk last van decimalen en nullen te hebben.

Als eenheid nam men dan ook aan : één honderdduizendste van een uur of de zogenaamde "Time-Measurement Unit" : 1 TMU = 0,00001 uur.

Daar de tijden voornamelijk in centiminuten (= cmn) uitgedrukt worden volgt hieruit een gelijkheid die bestaat tussen 1 cmn en 1 TMU

$$1 \text{ TMU} = 0,06 \text{ cmn}$$

$$1 \text{ cmn} = 16,67 \text{ TMU}.$$



- Voorbeeld van studie : Het voorbereiden van deksels, bestemd voor het afsluiten van rolmopsbokalen.

Het bewegingspatroon noteert men op een arbeidsanalyseblad.

Een voorbeeld van een bestaande toestand, evenals een verbeterde toestand, is weergegeven op de analysebladen 1, 2, 3 en 4 (Tabel I en II).

Verklaring der gegevens die vermeld zijn op het formulier.

Gezien volgens een vertikale richting kan het blad ingedeeld worden in drie delen :

A. Hoofding :

De hoofding is op haar beurt ingedeeld in 4 kolommen. Van links naar rechts gezien onderscheidt men :

1e kolom : de instelling die het onderzoek doet :

2e kolom : alle gegevens betreffende het geanalyseerde eindprodukt, met vermelding van de datum en het uur waarop de analyse heeft plaats gehad.

Analyse : 1 bokaal met 3 stuks rolmops in azijn.

Datum : 9.11.1962      Uur : 10 h.

Verrichting : het voorbereiden van deksels.

3e kolom : alle gegevens die betrekking hebben op het klasseren van de formulieren.

Studie nr. : 1

Blad nr. : 1

Aantal bladen : 4

Classement : RBA 3

4e kolom : alle gegevens die betrekking hebben op de afdeling en de werkplaats waar de bewerkingen uitgevoerd zijn met vermelding van het behandelde produkt en de handeling die een wijziging aangebracht heeft aan de toestand van het produkt.

Afdeling : rolmops

Werkplaats : C 11

Produkten : 1 bokaal met 3 stuks rolmops in azijn.

Verrichtingen : het voorbereiden van de deksels.



TABEL I.

ANALYSEBLAD VAN DE ARBEIDSSTUDIE : voorbereiden van deksels bestemd voor het afsluiten van rolmopsbokalen.

W.T.Z.		ANALYSE : bokaal rolmops 3 stuks DATUM : 9.II.1962 UUR : 10 h. VERRICHTING : het voorbereiden van deksels		STUDIE nr. 1 BLAD nr. 1 AANTAL BLADEN : 4 KLASSEMENT : RBA 3		AFDELING : rolmops WERKPLAATS : C 11 PRODUKTEN : 1 bokaal met 3 stuks rolmops in azijn VERRICHTING : voorbereiden van deksels		
LINKERHAND			Tijd	RECHTERHAND				
Omschrijving (1)	(X) (2)	Symbool(3)		Symbool (3)	(X) (2)	(1) Omschrijving		
1)Grijpen van + I2 deksels			19,6 30,5	TBC1 B R 30 C		grijpen van deksels in doos		
idem als R.H.		G4A	7,7 33,5	G4A AB				
			19,6	TBC1		deksels op tafel neerleggen		
		M20B	11,0	M20B				
		RL1	2,1	RL1				
			<u>124,-</u>					
2) Openleggen van + deksels	60		11,9	R20C		juist leggen van de deksels		
			7,7	G1C1				
			9,6	M16B				
			2,1	T90S RL1				
			<u>31,3</u>					
3) Kartonnen nemen uit doos (+ 60)			29,-	R80C		nemen van kartonnen en in linkerhand geven		
			7,7	G1C1				
			21,4	M60B				
			5,9	G3				
			<u>64,0</u>					
4) Kartonnen in dek- sels leggen			14,8	R30D		Plaatsen van kartonnen in deksels		
			4,6	G1B				
			15,8	M30C				
			5,9	P1SE				
			2,1	RL1				
			<u>43,2</u>					
nr(1)	Omschrijving werkelement(2)		Uitgerekende tijd (3)	Vermoeidheids- coëfficiënt(4)	Waarde (5)	Herhaling (6)	Totale waarde (7)	
1	Grijpen van + I2 deksels		124	1,15	142	1/12	12	
2	openleggen van + 12 deksels		31,3	1,15	36	1	36	
3	kartonnen nemen uit een doos		64	1,15	74	1/60	1,3	
4	kartonnen in deksels leggen		43,2	1,15	50	1	50	
Verbeterde totale waarde							Over te dragen	99,3



TABEL I.

ANALYSEBLAD VAN DE ARBEIDSSTUDIE : Voorbereiden van deksels bestemd voor het afsluiten van rolmopsbokalen.

W.F.Z.		ANALYSE : bokaal rolmops 3 stuks DATUM : 9.11.1962 UUR : 10 h. VERRICHTING : het voorbereiden van deksels		STUDIE nr. 1 BLAD nr. 2 AANTAL BLADEN : 4 KLASSEMENT : RBA3		AFDELING : rolmops WERKPLAATS : C 11 PRODUKTEN : 1 bokaal met 3 stuks rolmops in azijn VERRICHTING : voorbereiden van deksels	
LINKERHAND			Tijd	RECHTERHAND			
Omschrijving (1)	$\bar{X}$ (2)	Symbool(3)		Symbool(3)	$\bar{X}$ (2)	Omschrijving (1)	
5) Papieren blaadjes nemen uit doos			29,7	R80C		} nemen van papiertjes	
			4,6	G1B			
			21,4	M60B			
			5,6	G3			
			61,7				
6) Papiertjes in dek- sels plaatsen			14,8	R30D		} nemen van papiertje	
			4,6	G1B			
			15,9	M30C		} plaatsen van papier in deksel	
			5,9	P1SE			
			2,1	RL1			
			43,3				
7) Deksels verzamelen			4,7	R6B		} grijpen van 1 deksel	
			4,6	G1B			
			7,2	M10B			
			2,1	RL1			
			18,5				
8) deksels in doos stapelen			19,0	M50B		} deksels in doos stape- len	
			2,2	RL1			
			19,4	R50B			
			40,6				
nr (1)	Omschrijving werkelement(2)	Uitgerekende tijd (3)	Vermoeidheids- coëfficiënt(4)	Waarde (5)	Herhaling (6)	Totale waarde (7)	
5	papiertjes nemen uit doos	61	1,15	70	overdracht 1/80	99,3 0,9	
6	papiertjes in deksels plaat- sen	43,3	1,15	50	1	50,0	
7	verzamelen der deksels	18,6	1,15	21,4	1	21,4	
8	deksels in doos plaatsen	40,6	1,15	46,7	1/12	4,0	
Verbeterde totale waarde : 11 cmn.						Over te dragen	175,6



TABEL II

ANALYSEBLAD VAN DE ARBEIDSSTUDIE : Voorbereiden van deksels, bestemd voor het afsluiten van rolmopsbokalen (verbeterde toestand).

W.T.Z.		ANALYSE : bokaal rolmops 3 stuks		STUDIE nr. 1 BLAD nr. 3		AFDELING : rolmops	
DATUM : 9.11.1962		UUR : 10 h.		AANTAL BLADEN : 4		WERKPLAATS : C 11	
VERRICHTING : het voorbereiden van deksels				KLASSEMENT : RBA3		PRODUKTEN : 1 bokaal met 3 stuks rolmops in azijn	
						VERRICHTING : voorbereiden van deksels.	
LINKERHAND			Tijd	RECHTERHAND			
Omschrijving (1)	X (2)	Symbool(3)		Symbool(3)	X (2)	Omschrijving (1)	
1) Nemen van 30 kartonnen							
karton nemen		R30D	14,8		kartonnen losmaken.		
		G1B	4,7				
		M30B	14,-	/R30A/			
		G2	0,0	G5			
			5,3	M6B1			
			0,0	RL2			
karton in de vorm plaatsen		M20B	11,1				
		RL1	2,0				
			52,-				
2) Plaatsen van de papiertjes							
		R30D	14,8				
		G1B	4,6				
		M30B	14,-				
		RL1	2,1				
			35,8				
3) Hand bevochtigen							
Deksel naar doos brengen		M40B	16,3	/R26A/	reiken naar spons		
			0,0	G5			
Loslaten van deksel		/RL1/	5,7	AP3	bevochtigen van de vingers		
			0,0	RL2			
			22,-				
4) Papiertje en deksel nemen							
Reiken naar deksel		R50B	19,4	RI4A	papiertje opnemen.		
				G5			
				M4B			
			19,4				
nr(1)	Omschrijving werkelement (2)	Uitgerekende tijd (3)		Vermoeidheids- coëfficiënt (4)	Waarde (5)	Herhaling (6)	Totale waarde (7)
1	Nemen van 30 kartonnen	52		1,15	60	1/30	2
2	Plaatsen der papiertjes	35,5		1,15	41	1/100	0,41
3	Hand bevochtigen	22		1,15	25,5	1	25,5
4	Papiertje en deksel nemen	19,4		1,15	22,3	1	22,3
Verbeterde totale waarde					Over te nemen		50,21



TABEL II

ANALYSEBLAD VAN DE ARBEIDSTUDIE : Voorbereiden van deksels, bestemd voor het afsluiten van rolmopsbokalen (verbeterde toestand).

W.T.Z. ANALYSE : bokaal rolmops 3 stuks DATUM : 9.11.1962 UUR : 10 h. VERRICHTING : het voorbereiden van deksels			STUDIE nr. 1 BLAD nr. 4 AANTAL BLADEN : 4 KLASSEMENT : RBA3		AFDELING : rolmops WERKPLAATS : C 11 PRODUKTEN : 1 bokaal met 3 stuks rolmops in azijn VERRICHTING : voorbereiden v deksels.		
LINKERHAND			Tijd	RECHTERHAND			
Omschrijving (1)	(2)	Symbool (3)		Symbool(3)	(2)	Omschrijving (1)	
5) Papier en karton samenvoegen							
Grijpen van deksel		[C1B]	8,9 <u>2,1</u> 11,	MI4B RL1		papiertje op karton leggen	
6) Nemen van karton met papier		M30B	14,- 5,4 <u>13,6</u> 33,-	R4D G4C		karton + papiertje opnemen	
7) Samenvoegen van deksel-karton-papier			9,8 <u>2,0</u> 11,8	MI6A RL1		Karton + papiertje in het deksel plaatsen.	
nr.(1)	Omschrijving werkelement(2)		Uitgerokende tijd(3)	Vergoedheids- coëfficiënt(4)	Waarde (5)	Herhaling (6)	Totale waarde
5	Overdracht Papier en karton samenvoegen		11	1,15	12,6	1	50,21 12,6
6	Nemen van karton en papier		33	1,15	38,0	1	38,0
7	Samenvoegen van deksel- karton- papier		11,8	1,15	14	1	14,0
Verbeterde totale waarde : 6,9 cmn					Over te nemen		114,81



## B. Midden.

Hier treffen wij 7 kolommen aan waarvan de drie kolommen links betrekking hebben op alle gegevens die kunnen verzameld worden aangaande het bewegingspatroon van de linkerhand.

1e kolom : geeft de omschrijving van alle bewegingen die de linkerhand uitvoert.

2e kolom : duidt het aantal keren aan dat de beweging voorkomt in een bepaalde werkcyclus.

3e kolom : deze geeft één der symbolen weer van de 10 basisbewegingen die in het tweede hoofdstuk : "de algemeenheden" in paragraaf 2.5 vermeld zijn.

Voorbeeld : R26A

R : is het symbool van reiken naar een voorwerp ;

26 : is de te reiken afstand in cm. ;

A : geeft de klasse weer : hier reiken naar een voorwerp op een vaste plaats.

4e kolom : in deze kolom zijn de tijden genoteerd die overeenstemmen met de basisbewegingen, welke aangeduid zijn in de 3e of 5e kolom.

Deze tijden leidt men af uit de M.T.M.-tabellen.

5e, 6e en 7e kolom : deze hebben dezelfde functie als de kolommen 3, 2 en 1, met dit verschil dat zij allen betrekking hebben op de handelingen die uitgevoerd worden door de rechterhand.

Opmerking : Om de studie te vergemakkelijken en daarenboven de cyclus in werkelementen in te delen groepeerd men een reeks handelingen zoals bv. 1) grijpen van 12 deksels ;  
2) openleggen van  $\pm$  60 deksels, enz.  
Deze indeling is ook van belang om het onderste gedeelte van het analyseblad te verduidelijken.

## C. Onderste gedeelte.

Dit is een samenvattende tabel van elk afzonderlijk genomen werkelement dat in het midden deel voorkomt. Deze tabel bestaat eveneens uit 7 delen



- 1e kolom : geeft het nummer van het werkelement aan;  
2e kolom : geeft de omschrijving van het werkelement;  
3e kolom : vermeldt de uitgerekende tijd van ieder werkelement;  
4e kolom : vermeldt de gebruikte vermoeidheidscoëfficiënt, die afhangt van de aard der taak (normtabellen) en die de tijden voor persoonlijke verzorging bevat;  
5e kolom : geeft de normaaltijd weer die men bekomt door vermenigvuldiging van de in kolom 3 en 4 vermelde resultaten;  
6e kolom : sommige elementen komen niet in alle werkcyclussen voor. Zij herhalen zich slechts in sommige werkcyclussen. Men dient dus rekening te houden met de frequentie, welke men in deze kolom aangeeft;  
7e kolom : het resultaat in de 7e kolom wordt bekomen door de cijfers van kolom 5 en 6 te vermenigvuldigen.

Telt men nu de waarden die in kolom 7 staan op, dan wordt de normaaltijd van de bestudeerde werkcyclus in TMU bekomen.

Analyseblad 1 en 2 zijn de weergave van de bestaande toestand. De normaaltijd is hier 175,6 TMU.

Herleiding van het resultaat in cmn geeft volgende waarde :

$$175,6 \times 0,06 = \underline{\underline{11 \text{ cmn.}}}$$

Analyseblad 3 en 4 (Tabel II) zijn de weergave van de verbeterde toestand. De normaaltijd wordt daar 114,81 TMU.

Omrekening in cmn geeft het volgende resultaat :

$$114,81 \times 0,06 = \underline{\underline{6,9 \text{ cmn.}}}$$

Uit de vergelijking van deze twee normaaltijden kan dus berekend worden dat de verbeterde methode een tijdsbesparing toelaat van  $11 - 6,9 = \underline{\underline{4,1 \text{ cmn.}}}$

Op de keerzijde van de analysebladen is enkel de ruimte, voorzien om de schets te maken van de werkpost, van belang.

Opmerking. Er dient vermeld te worden dat men de M.T.M.-methode slechts kan toepassen wanneer alle handelingen die vermeld zijn in de werkcyclus bestaan uit bewegingen.

## 2.6. Voorbeeld van arbeidsstudie, gebruik makende van chronometrage.

Wij zullen hier het spoelen van de haringfilets, komende van de fileermachine, als voorbeeld nemen.



Het proces kan onderverdeeld worden in 3 fasen, nl. :

- 1 - het uitgieten van 1 ben filets in een kuip met water ;
- 2 - het spoelen zelf ;
- 3 - het uitscheppen van de filets in een ben.

De gebruikte chronometer heeft twee wijzers. Bij het begin der opnamen starten de twee naalden tegelijkertijd maar voor de aflezing zal, door het drukken op de knop, een enkele wijzer stilhouden zodat men dan de tijd van de handeling gemakkelijk kan aflezen. Een tweede druk op dezelfde knop laat aan de stilstaande naald toe zich terug bij de immer doorlopende naald te voegen. Door het gebruik van deze chronometer kan rechtstreeks de totale tijd (som van de deeltijden) afgelezen worden.

Werkwijze :

A. Noteren der tijden op het chronometrageblad.

De analyst volgt de arbeider gedurende zijn werk en maakt een indeling van de werkcyclus in elementen. Men kiest de elementen zo dat (indien mogelijk) de gemeten tijd of de elementtijd groter is dan 8 cmn, omdat men ook een allureschatting dient uit te voeren tijdens het chronometreren. Vooraleer een tijdopname aan te vatten tekent men volledig en met de grootste zorg de schets van de te bestuderen werkpost. Pas daarna kunnen de tijdopnamen geschieden.

Op een speciaal dokument (tabel III) noteert men de opgenomen tijden als- ook de inspannings- en vaardigheidsschatting in betrekking met iedere tijd.

Verklaring der gegevens vermeld op het formulier.

a) Hoofding.  
.....

Hierin staan volgende gegevens :

- naam van de persoon die de chronometrage verricht,
- de afdeling waar het werk uitgevoerd wordt ,
- de persoon die gevolgd werd ,
- de machine waarmee of waaraan men werkt,
- de datum waarop men werkt.

b) Het gedeelte, voorbehouden voor het chronometreren.  
.....

Het blad is verdeeld in twee helften die beiden uit vier kolommen bestaan :

- de 1e en 5e kolom is voorbehouden aan het noteren van de allure ;



TABEL III.

## HET CHRONOMETRAGEBLAD.

TIJDOPNEMLER :

AFDELING : roimopsafdeling

WERKNEEMER : Etienne

MACHINE :

DATUM : 6.11.62 AANVANG :

EINDE :

Nr. BESTELLING :

Nr. PLAN :

Nr. STUK :

BEWERKING : Spoelen van de filets, komende van de fileermachine.

AL. (1)	TIJD (2)	VER- SCHIL (3)	BEWERKING (4)	AL. (5)	TIJD (6)	VER- SCHIL (7)	BEWERKING (8)
65	I5	I5	uitgieten 1e ben	75	I34	9	9e maal scheppen
50	40	25	uitgieten 2e ben	75	I45	11	I0e maal "
65	72	32	roeren	75	I57	I2	11e maal "
65	89	I7	1e + 2e maal scheppen	70	I69	I2	I2e maal "
65	99	I0	3e maal scheppen	70	I79	I0	I3e maal "
			(+ 70 filets)	70	I91	I2	I4e maal "
65	II0	11	4e maal "	70	I98	7	I5e maal "
65	I22	I2	5e maal "	70	I2	I2	Uitgieten 1e ben
65	I34	I2	6e maal "	60	43	2I	uitgieten 2e ben
65	I44	I0	7e maal "	60	78	35	roeren
65	I55	11	8e maal "	70	90	I2	1e maal scheppen
65	I68	I3	9e maal "	70	I02	I2	2e maal "
65	I81	I3	I0e maal "	70	II3	11	3e maal "
65	I93	I2	11e maal "	75	I2I	8	4e maal "
65	203	I0	I2e maal "	70	I33	I2	5e maal "
70	I3	I3	Uitgieten 1e ben	70	I45	I2	6e maal "
55	33	20	Uitgieten 2e ben	70	I55	I0	7e maal "
70	61	28	roeren	75	I63	8	8e maal "
75	70	9	1e maal scheppen	75	I74	11	9e maal "
75	78	8	2e maal scheppen	70	I85	11	I0e maal "
70	89	11	3e maal "	70	I95	I0	11e maal "
70	I00	II	4e maal "	70	286	11	12e maal "
70	111	11	5e maal "	70	219	I3	I3e maal "
70	I22	11	6e maal "	70	230	11	I4e maal "
70	I34	I2	7e maal "	70	243	I3	I5e maal "
80	I43	11	8e maal "	70	258	I5	I6e maal "
70	I54	11	9e maal "	70	270	I2	I7e maal "
70	I66	I2	I0e maal "	70	280	I0	I8e maal "
70	I77	11	11e maal "				
70	I86	9	I2e maal "				
70	I3	I3	Uitgieten 1e ben				
70	I3	I3	uitgieten 2e ben				
70	43	30	roeren				
70	55	I2	1e maal scheppen				
70	66	11	2e maal scheppen				
70	77	11	3e maal "				
70	88	11	4e maal "				
75	97	9	5e maal "				
75	I06	9	6e maal "				
70	II7	11	7e maal "				
75	I25	8	8e maal "				



- in de 2e en 6e kolom staat de tijd die men afleest op de chronometer ;
- in de 3e en 7e kolom vindt men de elementtijden weer ;
- de 4e en 8e kolom geven de omschrijving van de arbeidsverrichting waarop de elementtijd betrekking heeft.

Tijdens het chronometreren worden dus enkel de kolommen 1, 2 en 4 of 5, 6 en 8 ingevuld.

Er dient opgemerkt te worden dat kolom 5 en 6 het vervolg zijn van kolom 1 en 2.

#### B. Bepalen der elementtijden op het chronometrageblad.

Men bekomt de resultaten in kolom (3) door van het overeenkomende getal in kolom (2) het vorige getal (een regel hoger) van dezelfde kolom af te trekken.

Allure	Werkelijke tijd (2)	Vershil (3)
65	15	15
50	40	25

Voorbeeld :      15 - 0 = 15  
                          40 - 15 = 25

De tijden, vermeld in de kolommen (2) en (3) zijn uitgedrukt in cmn.

#### C. Onderzoek van de tijdopnamen. (Het verwerkingsformulier).

Na berekening van de elementtijden zoals hierboven vermeld , brengt men de per element bekomen tijden terug tot de normale allure. Deze omrekening geschiedt op het verwerkingsformulier der chronometragegegevens (tabel IV). Het gaat er dus om een gemiddelde tijd te bepalen uit de opgedane metingen. Het formulier kan als volgt onderverdeeld worden :

##### 1) De hoofding. .....

Deze vermeldt de naam van de onderzoeker, de afdeling waar het onderzoek heeft plaatsgehad, de datum waarop dit gebeurd is en de omschrijving van de handeling.

##### 2) Gedeelte waar de omrekening geschiedt. .....

Dit kan hoofdzakelijk ingedeeld worden in 3 grote delen :



TABEL IV.

## HET VERMERKINGSFORMULIER DER CHRONOMETRAGEGEGEVENS.

TIJDOPNEMER :

DATUM : 6.11.62

AFDELING : roltops

BEWERTUNG : spoelen



1e kolom : hierin noteert men de verschillende waargenomen elementtijden  
- niet in aantal maar in waarde (cmn) - welke van het chronometrageblad worden overgenomen.

2e kolom : deze vermeldt, naast iedere elementtijd, het aantal malen dat hij voorgekomen is. Na uitzetting van al die elementtijden wordt een driehoek bekomen.

3e kolom : deze kolom is voorbehouden aan het noteren der allureschatting. Deze is onderverdeeld in 10 kolommen en wel van allure 55 tot 100.

Naast de overeenkomende elementtijd trekt men in deze kolom een vertikaal lijntje.

Op dit blad berekent men de gemiddelde elementtijd. Voor het uitscheppen der filets uit de spoelbak b.v. (zie tabel IV) bedraagt de elementtijd met allure 70,11cmn. Met behulp van het rekenlineaal kan men afleiden dat de elementtijd, aan allure 75 gemeten, 10,2 cmn zal bedragen,

$$\text{d.w.z. } \frac{11 \times 70}{75} = 10,2 \text{ cmn.}$$

Nota : Wordt er geen driehoek bekomen, dan dient iedere tijd afzonderlijk omgerekend te worden naar allure 75. Daarna maakt men de som van al die herleide tijden en tevens het rekenkundig gemiddelde. Een voorbeeld hiervan is weergegeven op tabel IV, 11. voor het uitgietsen van 1 ben filets en het spoelen zelf.

#### D. Het dossier.

Nu de gemiddelde elementtijden berekend zijn brengt men deze in het dossier.

Het dossier bevat : - de chronometragebladen,  
- de verwerkingsformulieren.

Voor ons is slechts de voorzijde waar de berekening op geschiedt van belang.

##### 1) De hoofding. .....

Hieronder vermeldt men de afdeling waarin het werk geschiedt, het behandelde produkt, de handeling die het verwerkt produkt ondergaat, evenals de beschouwde arbeidseenheid.

##### 2) Het blad zelf. .....

Dit is onderverdeeld in 9 kolommen :



- 1e kolom : deze vermeldt een omschrijving van alle elementaire arbeidsverrichtingen die tijdens de werkcyclus voorkomen en in de volgorde dat zij geschieden.
- 2e kolom : In deze kolom noteert men per werkelement het gemiddelde van de gechronometreerde tijden, d.w.z. de op de verwerkingsformulieren in de kolom 2 bekomen gemiddelden.
- 3e kolom : Deze kolom is voorbehouden aan de allure die overeenstemt met elke waargenomen elementtijd die bepaald en afgeleid is uit de verwerkingsformulieren in de kolom 3.
- 4e kolom : In deze kolom zijn de resultaten vermeld welke bekomen worden door de omrekening van de waarden bekomen in kolom 2 en de allure in kolom 3 aan een normale allure :  
voorbeeld :  $\frac{11 \times 70}{75} = 10,2 \text{ cmn.}$
- 5e + 6e kolom : de in kolom 4 bekomen tijd stent overeen met de uitvoering van de werkcyclus aan een normale allure, zonder rekening te houden met de vermoeidheid noch met de verschillende incidenten die onvermijdelijk de taak van de werkmán komen storen.  
De met allure 75 bekomen tijd zal men dus eindelijk met een vermoeidheidscoëfficiënt en in zekere gevallen met een onregelmatighedscoëfficiënt verhogen. De kolom 5 geeft ons de rustcoëfficiënt aan welke men aan een persoon toekent indien hij gebruik maakt van een machine. Bestaat de handeling die dient uitgevoerd te worden uit werk dat enkel en alleen door de persoon in kwestie uitgevoerd wordt, dan is de rustcoëfficiënt vermeld in kolom 6.
- 7e kolom : Men bekomt de resultaattijd in kolom 7 door de tijdswaarde, in kolom 4 vermeld, te vermenigvuldigen met de in kolom 6 aangegeven rustcoëfficiënt.  
Voorbeeld :  $10,2 \times 1,20 = 12,2 \text{ cmn.}$
- 8e kolom : Daar de werkelementen niet altijd in dezelfde hoeveelheid in iedere werkcyclus in aanmerking komen, dient men de frequentie der elementen in rekening te brengen welke in kolom 8 is aangeduid.
- 9e kolom : Deze kolom geeft de totale waarde aan die men per werkelement in rekening zal brengen. Men verkrijgt deze tijdswaarde door het resultaat, bekomen in de kolom 7, te vermenigvuldigen met de frequentie in kolom 8. Worden nu alle tijden, vermeld in kolom 9 vertikaal opgeteld, dan bekomen wij de tijd die vereist is om alle behandelingen voor het spoelen van 1 ben haringsfilts van 500 stuks uit te voeren (118 cmn).



## HET DOSSIER.

[illegible]



TID PER BEWERKING - ALIURE 75

Uitgieten 1 ben filets  
Spoelen

12,2-26,1

12,2 28

12,2 28

12,2 28

13

14,7

12,6

16,6

TOTAAL 110,1  
104,7

HERHA- 8  
LING 4

GEMID- 13,1 27,5  
TID

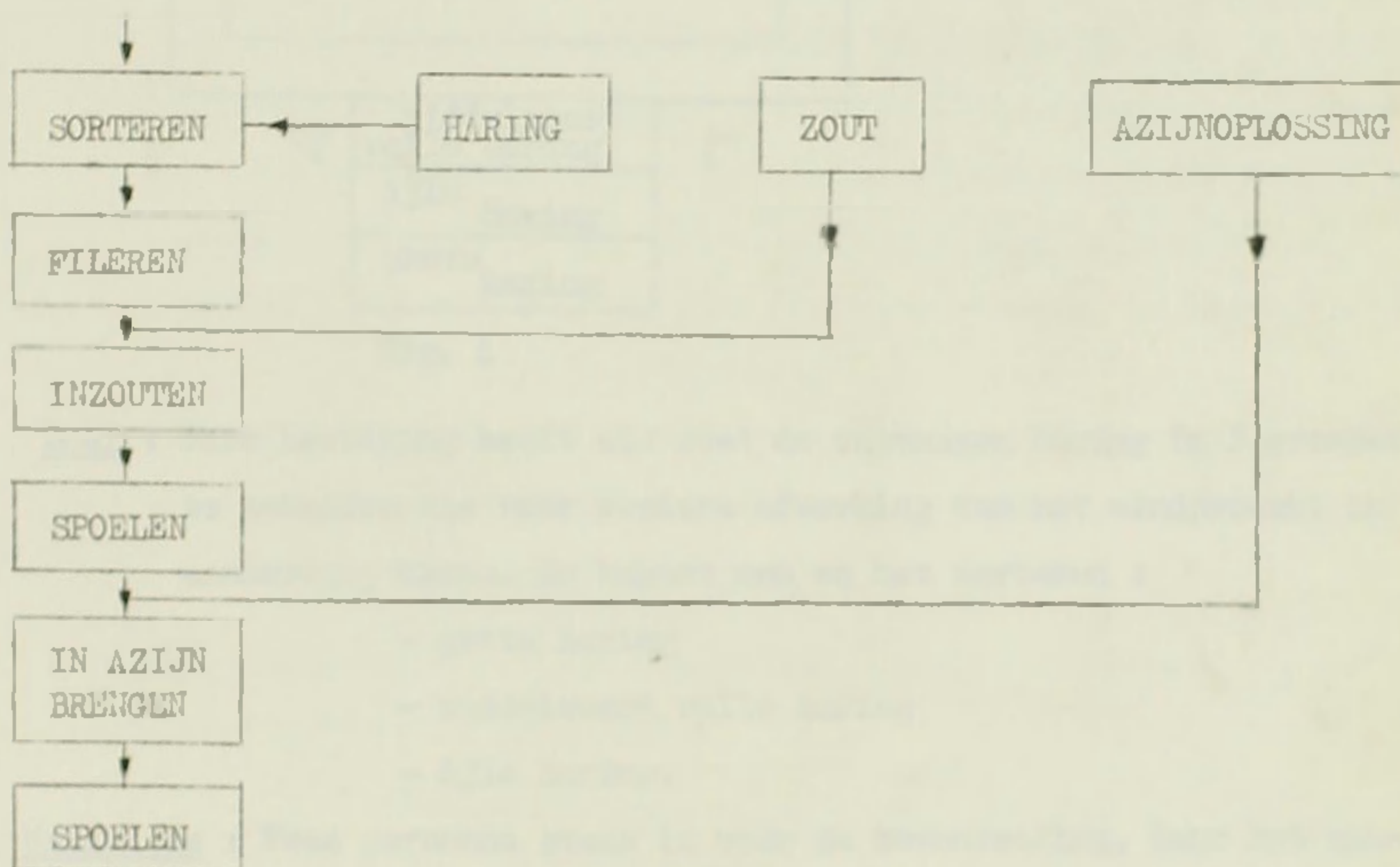


### 3. ARBEIDSTUDIE VAN DE GEMEENSCHAPPELIJKE BEWERKINGEN, NODIG VOOR DE BEREIDING VAN ROLMOPSPRODUKTEN.

Hieronder behandelen wij alle bewerkingen welke eigen zijn aan de bereiding van alle rolmopsprodukten, dus niet enkel aan de twee bestudeerde produkten.

#### 3.1. Fabricageschema

Onderstaand schema geeft de volgorde der gemeenschappelijke bewerkingen voor rolmops weer. In horizontale stand vermelden wij de produkten die toegevoegd worden aan het eigenlijk produkt. In vertikale stand noteren wij de opeenvolgende produktieve bewerkingen.



#### 3.2. Keuze van de eenheid.

Vermits de gemeenschappelijke bewerkingen voor alle rolmopsprodukten nodig zijn koos men een standaard-produktie-eenheid, nl. 50 kg., d.i. het gewicht van een ben haring van ongeveer 250 stuks.

Nadien, bij de beschouwing van alle bewerkingen die een bepaald rolmops- produkt ondergaat, kunnen wij de eenheid herleiden tot diegene die gebruikt wordt voor de specifieke bewerkingen.

#### 3.3. Studie der werkposten.

In deze paragraaf zullen wij alle werkposten behandelen welke in het fabricageschema (zie par.3.1.) voorkomen.



### 3.3.1. HET SORTEREN.

Oude werkpost : fig. 1

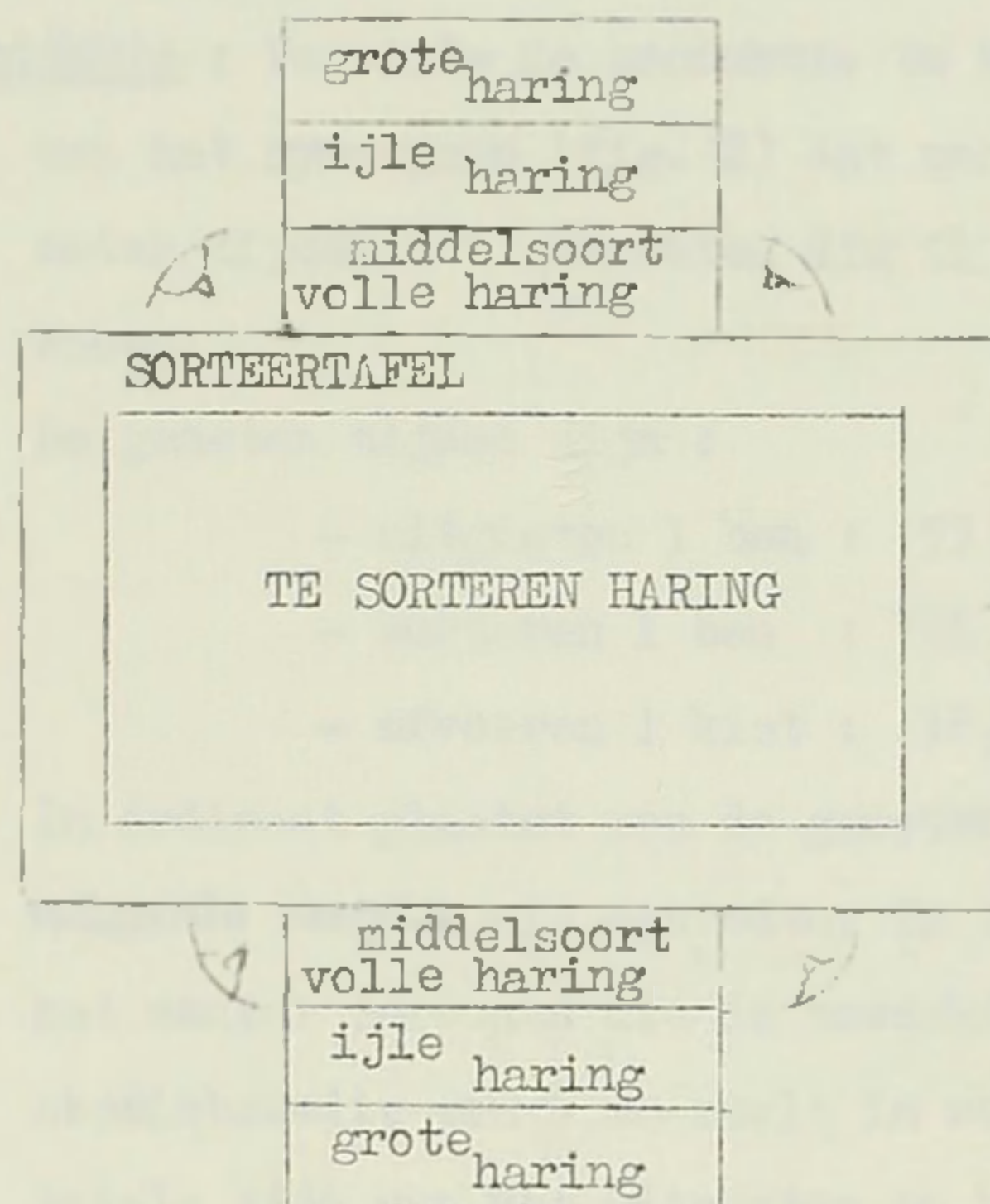


fig. 1

Doel : Deze bewerking heeft als doel de ontvangen haring in 3 groepen te scheiden die voor verdere afwerking van het eindprodukt in aanmerking komen. Zo bekomt men na het sorteren :

- grote haring
- middelsoort volle haring
- ijle haring.

Werkwijze : Twee personen staan in voor de bevoorrading, door het aanbrengen en uitgieten van kisten op de sorteertafel. Rondom die lange tafel bevinden zich 14 personen welke de haring sorteren in bovengenoemde kategoriën. Men neemt de haring met de hand vast en - volgens de klasse waarin hij thuishoort - werpt men hem in een der drie kisten. Deze kisten staan tussen de met het sorteerwerk belaste personen. De afvoer der gesorteerde kisten geschiedt door dezelfde personen die instaan voor de bevoorrading.

Opmerkingen :

- door het feit dat de personen, die sorteren, langs beide kanten van de sorteertafel staan opgesteld, worden deze gehinderd :
  - 1<sup>o</sup> bij het uitgieten,
  - 2<sup>o</sup> bij het vervangen der volle kisten gesorteerde haring door andere lege kisten.



- iedere maal men de haring in de kisten werpt oefent het lichaam een draaiende beweging uit, hetgeen een grote vermoeienis der buikspieren tot gevolg heeft.

Produktie : Teneinde de produktie te kunnen bepalen maakt men gebruik van het symmogram (fig. 2) dat men opbouwt met behulp van de gemeten tijden der elementen die in een volledige werkcyclus voorkomen.

De gemeten tijden zijn :

- uitgieten 1 ben : 33 cmn
- sorteren 1 ben : 765 cmn
- afvoeren 1 kist : 18,8 cmn.

In ordinaat plaatst men de gemeten tijden (uitgedrukt in cmn) in de volgorde waarin zij optreden. In abscis daarentegen noteert men het aantal personen die de bewerking uitvoeren. Ieder vakje met abscisbreedte van 5 mm stelt in werkelijkheid 1 persoon voor. De totale tijd van het uitgieten en het vervangen der kisten is :

$$33 + 18,8 = 51,8 \text{ cmn.}$$

Er waren 14 personen voor het sorteren waaruit men kan afleiden dat de uitvoeringstijd om 50 kg haring te sorteren, bedraagt :

$$\frac{\text{tijd per 50 kg}}{\text{aantal personen}} = \frac{765}{14} = 55 \text{ cmn.}$$

De cyclusduur bedraagt dus 55 cmn per ben van 50 kg.

De uurproduktie wordt dan :

$$\frac{60 \times 100}{55} = 109 \text{ bennen t.t.z. } 109 \times 50 = \underline{\underline{5.450 \text{ kg.}}}$$

Personeel : Uit het symmogram (fig.2) kan men afleiden dat, gebruik makende van deze methode, 16 personen nodig zijn om de bovenvermelde produktie te bekomen.



T.I.D  
IN CMN

T.I.D  
IN CMN

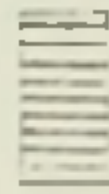
LEGENDE



UITGIEFEN 1 BEN



SORTEREN 1 BEN



VERVANGEN 1 BEN



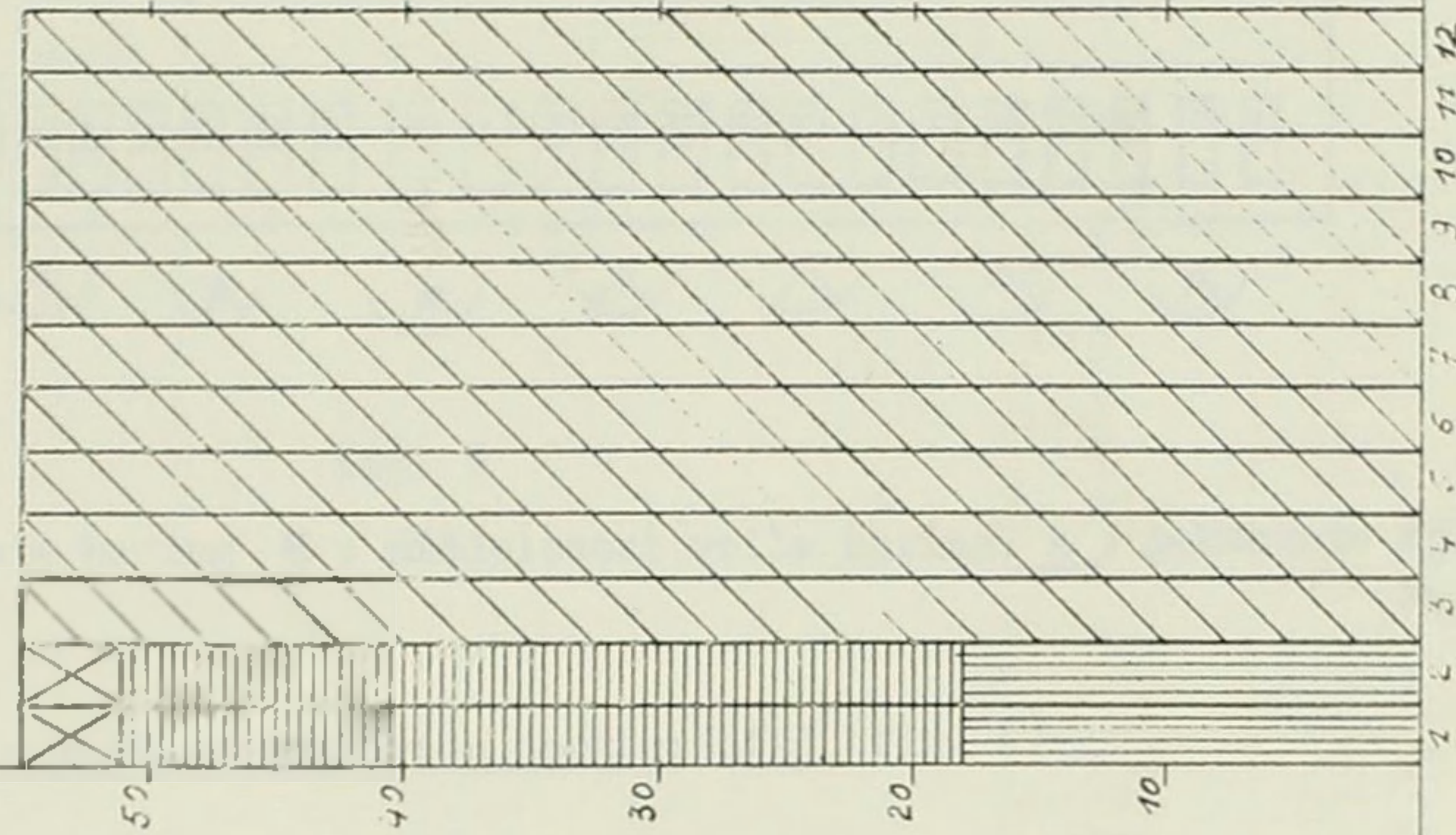
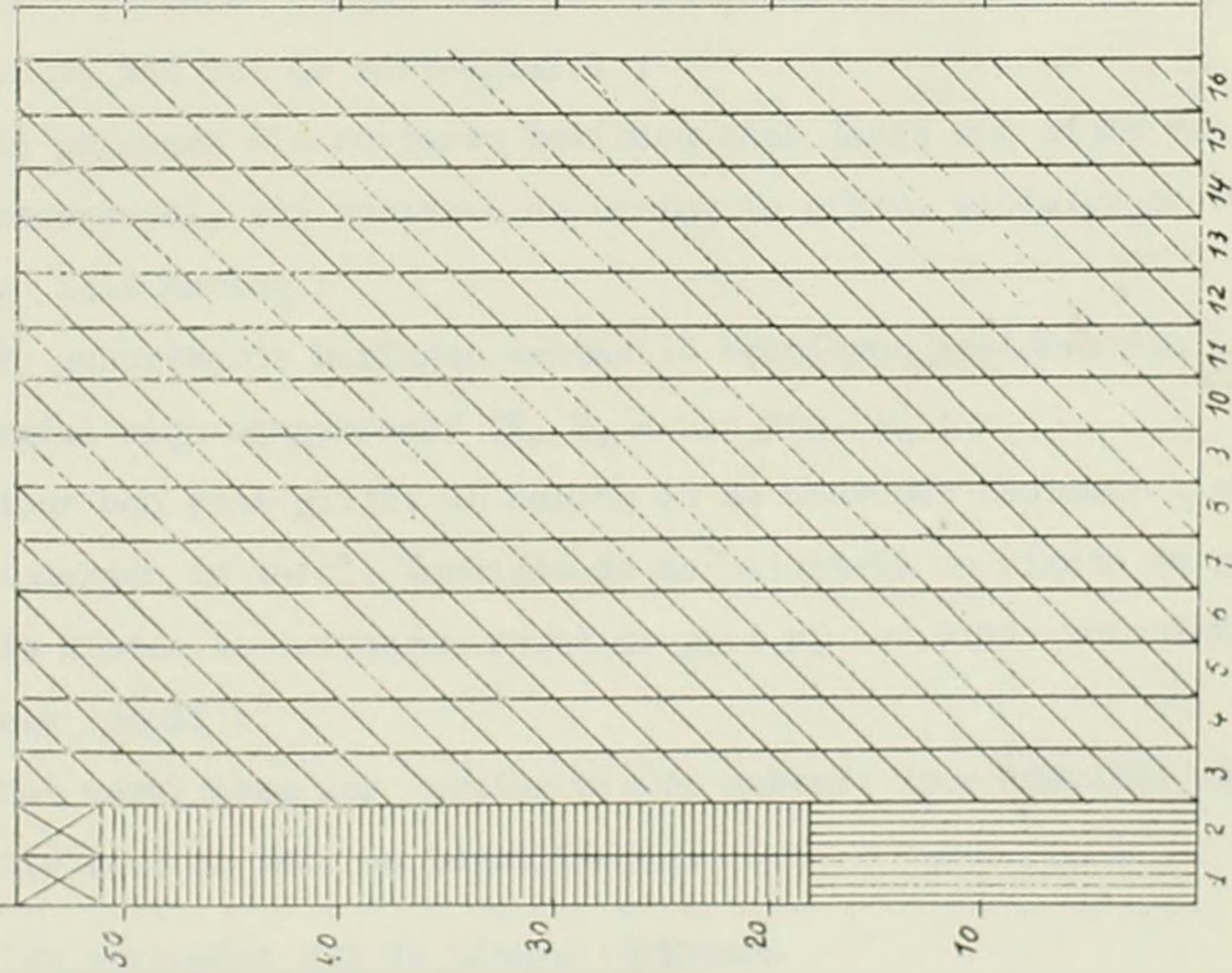
RUSTTID VOOR 1 & 2

OUDE TOESTAND

NIEUWE TOESTAND

60

60



AANTAL PER-  
SONEN



Nieuwe werkpost : fig. 3

Schets van de werkpost.

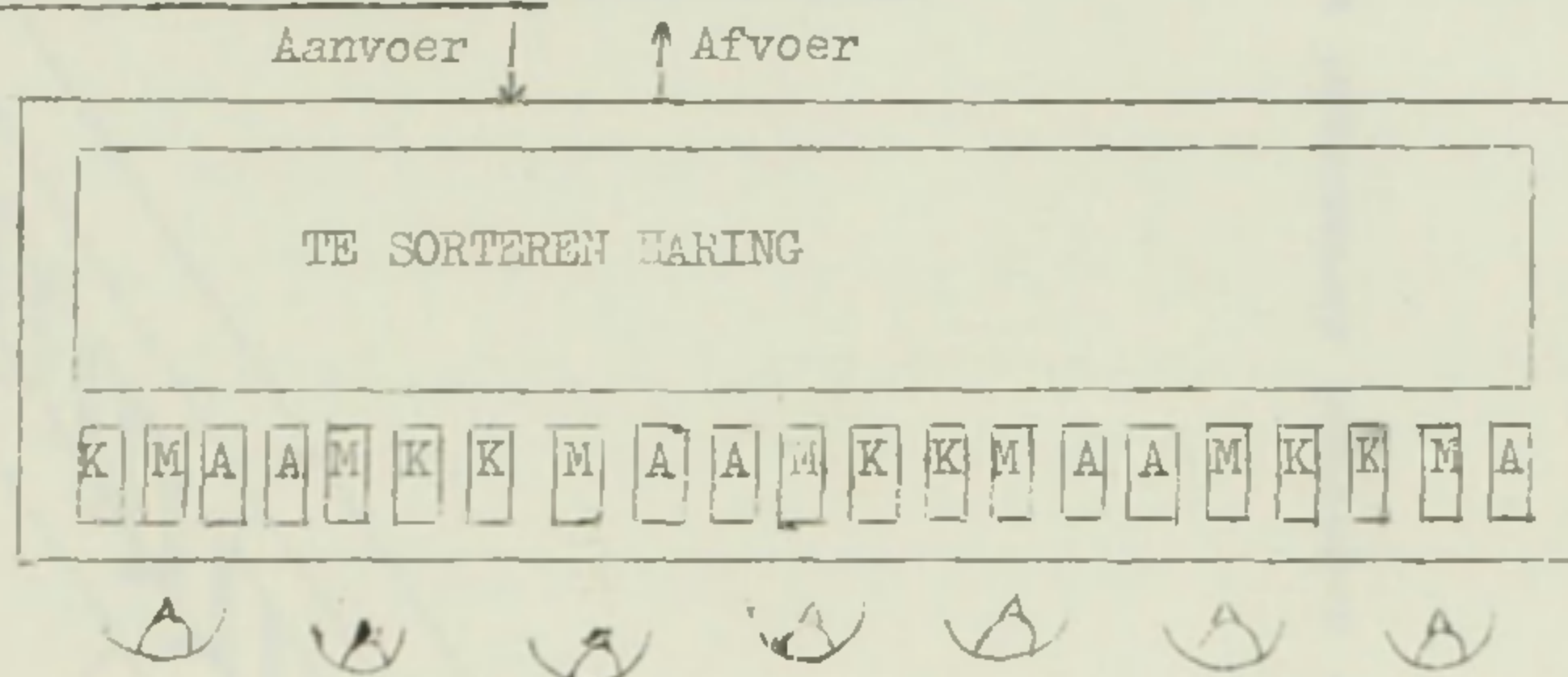


fig. 3

K : grote haring M : middelsoort volle haring A : gekwetste ijle haring.

Schets der nieuw ontworpen sorteertafel (fig. 4)

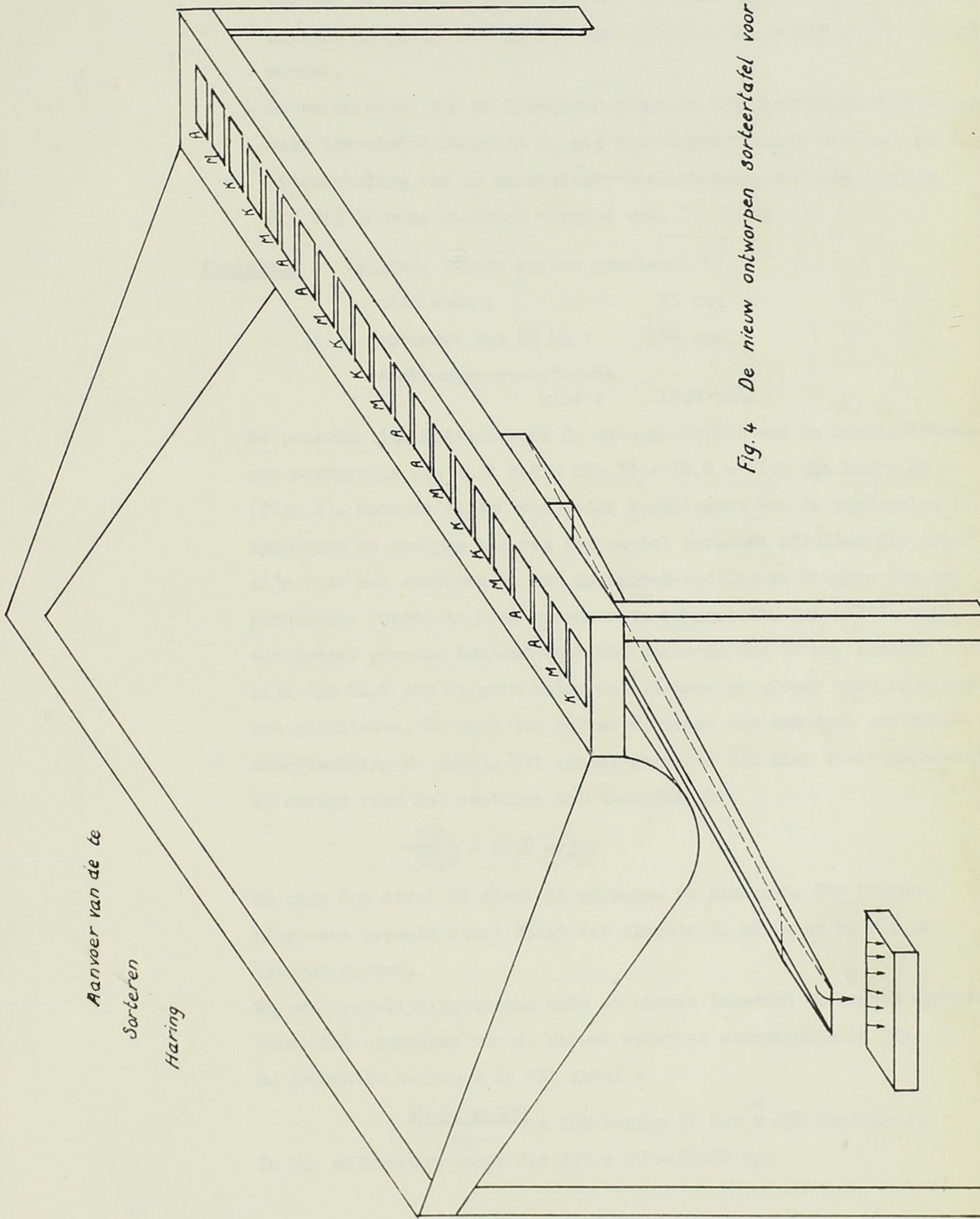
Werkwijze :

- Twee personen zorgen voor de bevoorrading en gieten de haring in de bak van de sorteertafel ;
- de personen die sorteren bevinden zich langs één zijde van de sorteertafel, zij sorteren de haring in grote, middelgrote volle en ijle haring ;
- de gesorteerde haringen worden in openingen gestoken die in de tafel zijn aangebracht (K, M, A van fig. 4) ;
- door een goot glijdt de haring in de daarvoor bestemde kist onderaan de tafel. Teneinde de mogelijkheid te vinden de gevulde kisten te vervangen wordt de goot op het einde voorzien van een schuif ;
- het verwijderen der gevulde kisten gebeurt door dezelfde personen die instaan voor de bevoorrading.

Voordelen verbonden aan de nieuwe werkpost.

- De arbeid(st)ers sorteren slechts aan één zijde van de tafel, zodat zij niet meer gehinderd worden bij hun werk door de aan- en afvoer van haring en steeds hetzelfde ritme kunnen houden.
- De aan- en afvoer geschiedt langs dezelfde kant van de tafel en





Aanvoer van de te

Sorteren

Haring

Fig. 4 De nieuw ontworpen sorteertafel voor haring.



wel aan de tegenovergestelde kant van deze waar de sorteerd(st)ers zitten. Men heeft dus voortdurend controle op de kisten die gevuld worden.

- De reikafstand van de sorteerd(st)ers is teruggebracht tot het normale toegelaten reikveld en bij dit voordeel voegt zich nog de uitschakeling van de vermoeiende draaibeweging van het lichaam die bij de oude werkpost vereist was.

Productie : Volgende tijden werden genoteerd :

uitgieten :	33 cmn
sorteren van 50 kg :	550 cmn
wegbrengen gesorteerde kist :	18,8 cmn.

De personen die instaan voor de aan- en afvoer van de haring hebben per werkcyclus een tijd nodig die  $33 + 18,8 = 51,8$  cmn bedraagt (fig. 2). Door de tijden van ieder werkelement van de werkcyclus in symmogram te brengen kan men het aantal personen afleiden die nodig zijn voor het sorteren om een maximum-bezetting te krijgen van het personeel. Worden te veel personen tewerkgesteld, dan zal de tijd, die iedere persoon inneemt voor het sorteren van 50 kg, kleiner zijn dan 51,8 cmn waaruit volgt dat de aan- en afvoer niet bijtijds kan geschieden. Er moet dus getracht worden aan iedereen een maximum-bezetting te geven. Het aantal personen dat hier dient geplaatst te worden voor het sorteren zal theoretisch

$$\frac{550}{51,8} = 10,6 \text{ zijn.}$$

Er zijn dus ofwel 10 ofwel 11 personen te plaatsen. Uit hetgeen hierboven vermeld staat volgt dat slechts 10 personen kunnen geplaatst worden.

Om een vergelijking tussen oude en nieuwe toestand te kunnen opmaken wordt het symmogram van de nieuwe werkpost weergegeven in fig. 2.

De produktie bedraagt in dit geval :

$$\frac{60.00 \times 100}{55} = 109 \text{ bennen (1 ben } \overset{=}{\text{250 haringen)}}.$$

In kg. uitgedrukt wordt dit  $109 \times 50 = 5.450$  kg.



Personeel : Uit het symmogram (fig. 2) blijkt dat :

- 2 personen zorgen voor de aan- en afvoer
- 10 personen sorteren.

Bezetting : Uit het symmogram (fig. 2) blijkt dat 1 volledige werk-  
cyclus 55 cmn. tijd inneemt.

Laten wij nu nagaan welke het rendement was van elke arbeider, d.  
w.z. hoelang (in %) iedere persoon effectief werk verricht heeft :

a) voor de personen belast met de aan- en afvoer

$$\frac{51,8 \times 100 \%}{55} = 94 \%$$

b) voor de personen belast met het sorteren :

$$\frac{55 \times 100 \%}{55} = 100 \%$$

Winst op de personeelsbezetting.

Bij toepassing van deze nieuwe methode en door het aanbrengen van  
de nodige veranderingen aan de sorteertafel, kan het aantal perso-  
nen verminderd worden van 16 tot 12.

De totale winst aan arbeidsbehoefte per cyclus, d.i. per ben haring,  
wordt dan  $(16 \times 55) - (12 \times 55) = 220$  cmn.

De procentuele winst hiervoor bedraagt dus :

$$\frac{4}{16} \times 100 \% = 25 \%$$

Controle op de rentabiliteit.

Teneinde deze controle uit te voeren is het noodzakelijk de pro-  
duktiecurven van beide methodes te tekenen (fig. 5).

In afvoer wordt het aantal bennen genoteerd, in ordinant daaren-  
tegen de kostprijs, o.a. rekening houdend met de nodige investe-  
ring voor het vervaardigen van een nieuwe sorteertafel (10.000,- F).

Als basisuurloon voor de berekening werd 40,- F/uur aangenomen.

Zo kunnen 2 vergelijkingen opgesteld worden :

- oude toestand :

• aantal cmn per ben

$$(1) Y_1 = \frac{40 \times 55 \times 16}{6000} X = \text{kostprijs per 50 kg.}$$

• aantal personen

• 1 uur = 6000 cmn.



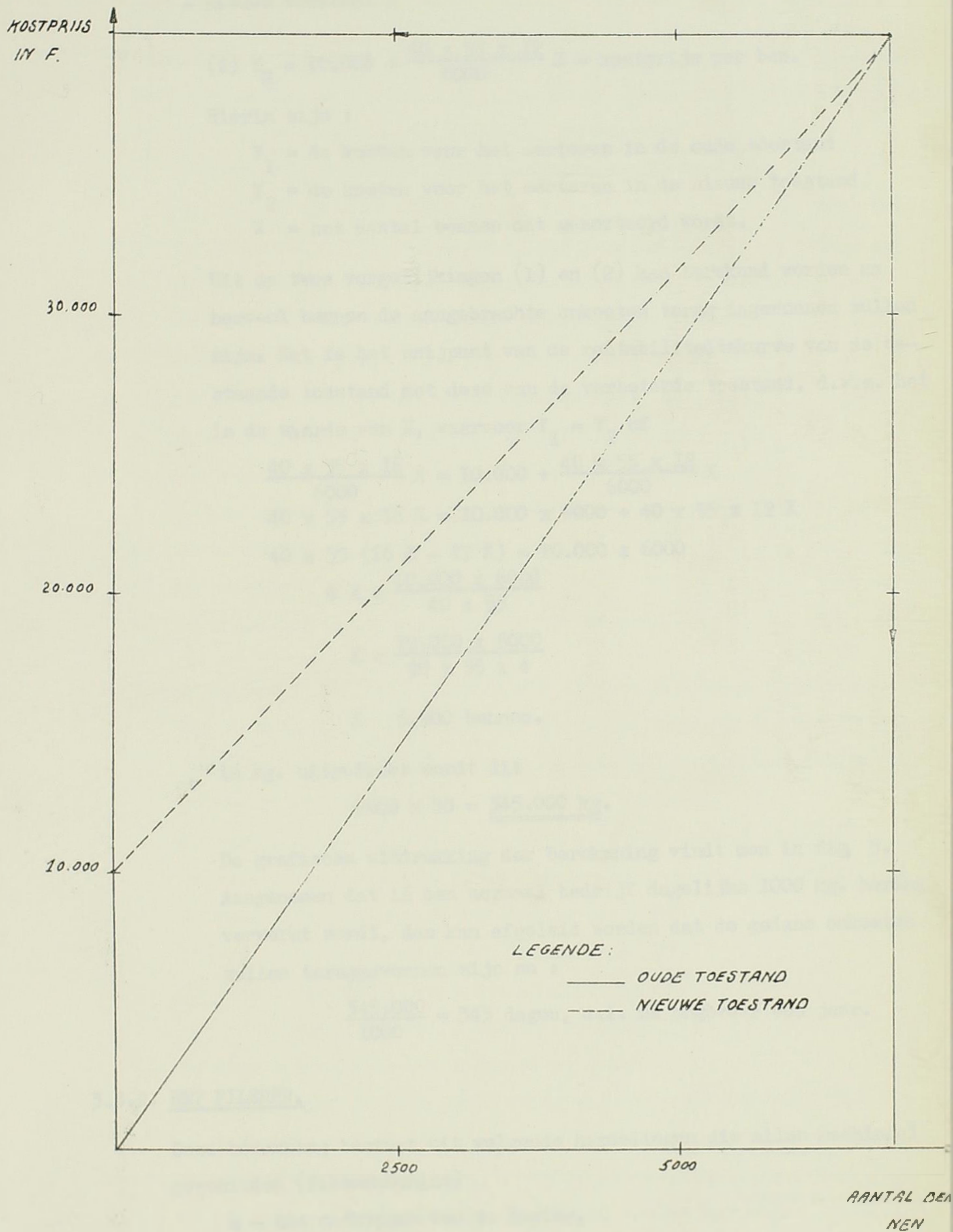


FIG. 5 DE RENTABILITEIT VAN HET SORTEREN VAN HARING VOLGENS DE  
BESTAANDE - EN VERBETERDE METHODE



- nieuwe toestand :

$$(2) Y_2 = 10.000 + \frac{40 \times 55 \times 12}{6000} X = \text{kostprijs per ben.}$$

Hierin zijn :

$Y_1$  = de kosten voor het sorteren in de oude toestand

$Y_2$  = de kosten voor het sorteren in de nieuwe toestand

$X$  = het aantal bennen dat gesorteerd wordt.

Uit de twee vergelijkingen (1) en (2) kan berekend worden na hoeveel bennen de aangebrachte onkosten terug ingewonnen zullen zijn. Het is het snijpunt van de rentabiliteitskurve van de bestaande toestand met deze van de verbeterde toestand, d.w.z. het is de waarde van  $X$ , waarvoor  $Y_1 = Y_2$  of

$$\frac{40 \times 55 \times 16}{6000} X = 10.000 + \frac{40 \times 55 \times 12}{6000} X$$

$$40 \times 55 \times 16 X = 10.000 \times 6000 + 40 \times 55 \times 12 X$$

$$40 \times 55 (16 X - 12 X) = 10.000 \times 6000$$

$$4 X = \frac{10.000 \times 6000}{40 \times 55}$$

$$X = \frac{10.000 \times 6000}{40 \times 55 \times 4}$$

$$X = 6.900 \text{ bennen.}$$

In kg. uitgedrukt wordt dit

$$6900 \times 50 = \underline{\underline{345.000 \text{ kg.}}}$$

De grafische uitdrukking der berekening vindt men in fig. 5. Aangenomen dat in een normaal bedrijf dagelijks 1000 kg. haring verwerkt wordt, dan kan afgeleid worden dat de gedane onkosten zullen teruggewonnen zijn na :

$$\frac{345.000}{1000} = 345 \text{ dagen, d.i. na ongeveer één jaar.}$$

### 3.3.2. HET FILEREN.

Deze bewerking bestaat uit volgende handelingen die allen machinaal geschieden (fileermachine)

- a - het ontkoppen van de haring,
- b - het afsnijden van de staart,
- c - het opensnijden van de buik,
- d - het verwijderen der ingewanden,
- e - het verwijderen der graat.







FILEERMACHINE

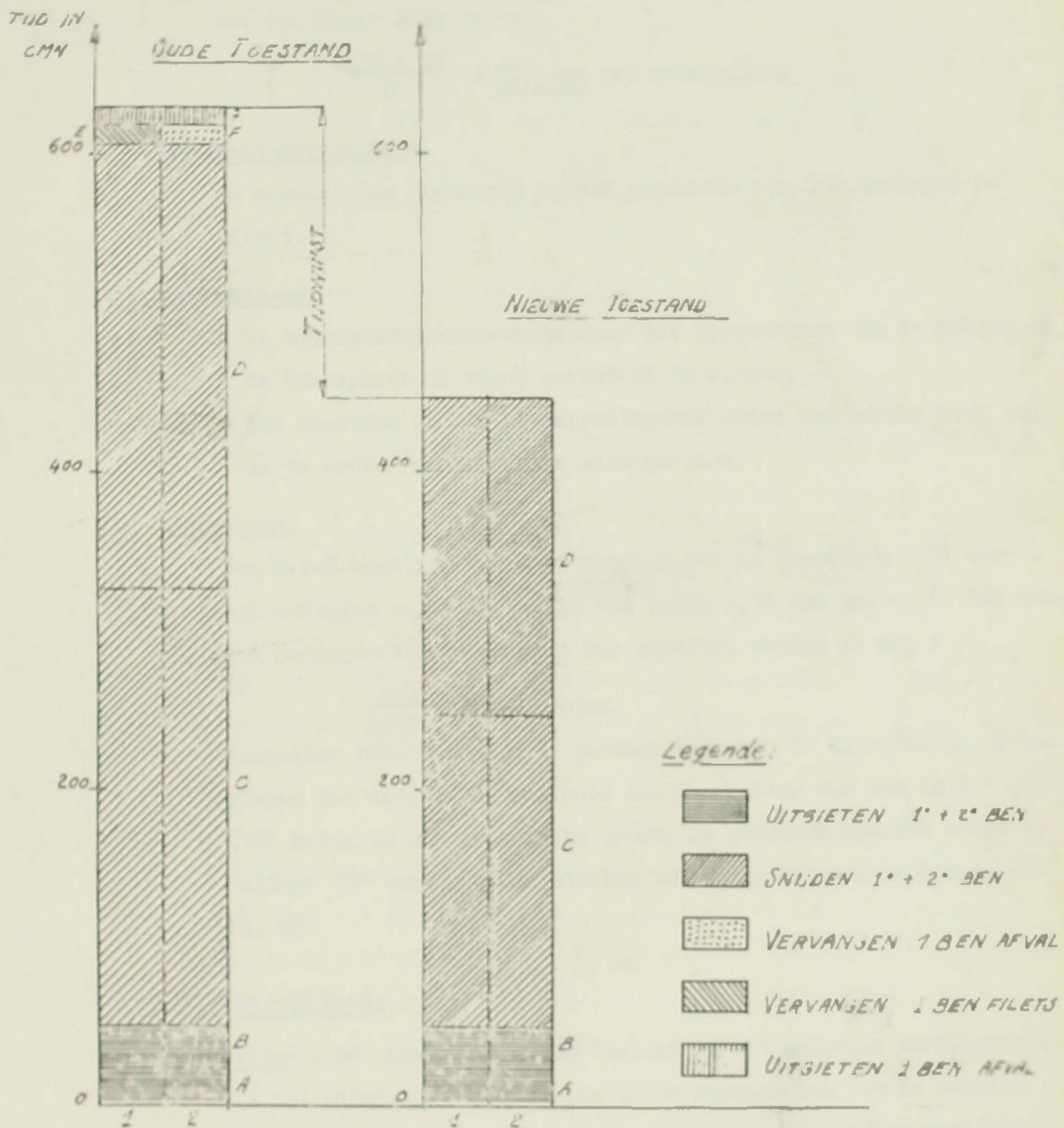


FIG. 6 HET SYMBOGRAM VOOR HET MACHINAAL FILTEREN VAN HARING



De praktisch benodigde tijd voor het bevoorraden van de machine zal dus hoger zijn en wel

$$\frac{635 \times 10}{9} = \underline{\underline{705 \text{ cmn per werkcyclus.}}}$$

#### Snelheid der machine.

De machine was ingesteld op een produktie van 100 haringen per minuut.

#### Opmerkingen.

- De toegepaste werkmethode voor het bevoorraden van de bakjes op de transportband dient verbeterd te worden.
- Het plaatsen van de bevoorradingsbak onder een zekere hoek zou de te grote reikafstanden uitschakelen.

#### Bezetting.

Een M.T.M.-analyse heeft uitgemaakt dat de benodigde tijd voor het inleggen van 1 haring in een bakje 2,25 cmn bedraagt. Het aantal haringen dat per minuut kan ingelegd worden is dan :

$$\frac{100}{2,25} = 44 \text{ haringen.}$$

Aangezien twee personen de machine bedienen is de produktie 88 haringen per minuut. De snelheid van de machine was dus in dat geval (100 haringen per minuut) te groot. De personen moesten boven de "allure 75" werken om de machine te kunnen volgen. De allure was nl. 85.

#### Nieuwe werkpost.

Werkwijze : De nieuwe werkwijze bestaat nu uit volgende werkelementen :

- 1<sup>o</sup> het uitgieten van 2 bennen in de voorraadbak van de machine ;
- 2<sup>o</sup> het bevoorraden van de bakjes op een gemakkelijker manier die voortvloeit uit de M.T.M.-analyse. Hierbij werd volgende methode toegepast :  
met beide handen wordt één haring (in ieder hand één) genomen uit de voorraadbak. De haringen worden rechtstreeks in de beschouwde bakjes van de transportband geplaatst.



3<sup>e</sup> Indien het afvalwagentje rechtstreeks onder de machine zou geplaatst worden dan wordt uitgeschakeld :

- a) het vervangen van 1 ben afval
- b) het uitgieten van 1 ben afval in het wagentje.

4<sup>e</sup> Aangezien het hier over het beginprodukt gaat zou eventueel rechtstreeks ingezouten kunnen worden door het plaatsen van een kleine transportband die de filets rechtstreeks in het pekelpad brengt.

Hierdoor wordt tevens uitgeschakeld :

- het vervangen van 1 ben filets
- het uitgieten van 1 ben filets in het zoutbad.

#### Schets van het ontwerp van een voorraadbak op de fileermachine (fig. 7)

Om de machine met volledig rendement te laten werken is het aan te raden de voorraadbak onder een zekere helling te plaatsen. Hierdoor wordt de reikafstand nog verkleind tot een minimumwaarde.

#### Bezetting :

Door toepassing van de nieuwe methode is de tijd voor het inleggen gekomen op 1,6 cm per haring. Het aantal haringen dat per minuut kan ingelegd worden is dan

$$\frac{100}{1,6} = 62 \text{ haringen.}$$

Indien twee personen tewerkgesteld worden kunnen zij samen 124 haringen per minuut inleggen. Hieruit kan onmiddellijk besloten worden dat de snelheid van de machine dient opgedreven te worden daar de arbeiders hier slechts voor  $\frac{100}{124} \times 100 = 80 \%$  bezet zijn. Aangezien de snelheid van de machine kan opgedreven worden en dit geen bijkomende kosten vergt, werd de snelheid ingesteld op 125 haringen per minuut. Zo wordt de bezetting van het personeel dat de machine bedient op 100 % gebracht en hierbij dient slechts gewerkt te worden aan de "allure 75".

#### Productie :

Om de vergelijking tussen oude en nieuwe toestand klaar naar voor te brengen hebben wij op hetzelfde symogram (fig. 6) de nieuwe toestand weergegeven naast de oude toestand.



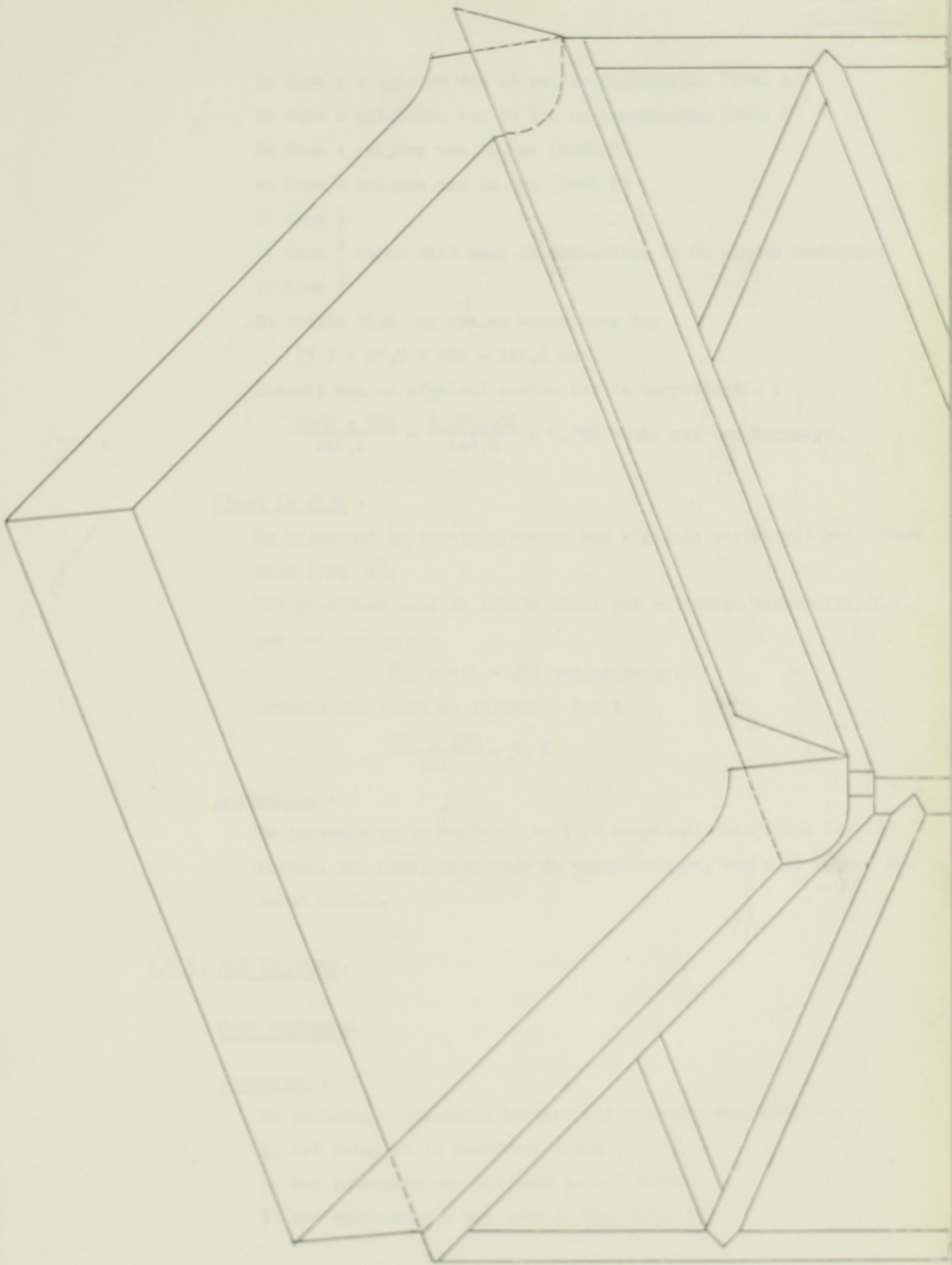


Fig. 1 Voorraadbak op de Filtreermachine



- 1e fase : uitgieten van 1e ben in voorraadbak (deel A)
- 2e fase : uitgieten van 2e ben in voorraadbak (deel B)
- 3e fase : snijden van 1e ben (deel C)
- 4e fase : snijden van 2e ben (deel D)
- 5e fase )
- 6e fase } komen niet meer in aanmerking in de nieuwe werkwijze.
- 7e fase }

De totale tijd per cyclus wordt hier dan :

$$23,3 + 23,3 + 400 = 446,6 \text{ cmn.}$$

Hieruit kan nu afgeleid worden dat de uurproduktie :

$$\frac{6000 \times 500}{446,6} = \frac{3.000.000}{446,6} = 6.700 \text{ stuks per uur bedraagt.}$$

#### Winst in tijd :

De tijdwinst in absolute waarde kan afgeleid worden uit het symbo-gram (fig. 6).

Het gaat hier over de totale winst per volledige werkcyclus, d.i. per ben haring die

$$705 - 446 = 259 \text{ cmn bedraagt.}$$

Procentueel wordt de tijdwinst dan :

$$\frac{259 \times 100}{705} = 36 \%$$

#### Aanmerking :

De controle op de rentabiliteit is momenteel onmogelijk daar de kosten, die nodig zijn voor de veranderingen, nog niet kunnen geschat worden.

### 3.3.3. HET INZOUTEN.

#### Oude werkpost.

#### Werkwijze :

De volledige werkcyclus bestaat uit volgende werkelementen :

- 1) het water in de inzoutbak laten ;
- 2) het inbrengen van het zout in het water ;
- 3) het oplossen van het zout in het water ;



4) het ingieten van de filets in de zoutoplossing.

De tijd die hiervoor nodig is bleek, na chronometrage der verschillende verrichtingen, 34 cmn per 500 filets te bedragen.

#### Nieuwe werkpost.

##### Werkwijze :

Door rechtstreeks de gepaste hoeveelheid zout voor het pekelen van 500 filets in het water aan te brengen, hetgeen vroeger in 4 maal gebeurde, kan de tijd, nodig voor deze bewerking en die vroeger 21 cmn bedroeg, teruggebracht worden tot:

$$\frac{21}{4} = 5 \text{ cmn.}$$

Op die handeling wordt dus een winst bekomen van :

$$21 - 5 = 16 \text{ cmn.}$$

De nieuwe tijd wordt dus :

$$34 - 16 = 18 \text{ cmn}$$

De bekomen tijdwinst wordt dan :

$$34 - 18 = 16 \text{ cmn per 500 filets.}$$

In % uitgedrukt bedraagt deze tijdwinst :

$$\frac{16 \times 100}{34} = 47 \%$$

Een ideale oplossing waarvan hier enkel maar de principiële uitleg volgt dient nog in detail bestudeerd te worden. Men zou er moeten toe komen dat de pekels, langs een leiding, eenvoudig door het openen van een kraan, in de bakken kan gevoerd worden. Daardoor zouden volgende bewerkingen wegvallen :

- het opscheppen van het zout in een ton,
- het transport van het zout naar de inzoutbak,
- het gieten van het zout in de zoutbak,
- het mengen van het water en het zout.

Vermits al de vorige aangehaalde bewerkingen wegvallen kan theoretisch de functie van het inzouten afgeschaft worden. Daartegenover brengen die bewerkingen grote installatiekosten mede, die na een zekere tijd zullen ingewonnen zijn. Voor het ogenblik kan die tijd niet bepaald worden daar nog geen dokumentatie aangaande dit onderwerp voorhanden is en bijgevolg kan nog niet bepaald worden in hoeverre de rentabiliteit van de werkpost zou beïnvloed worden door de voorgestelde verbeteringen.



### 3.3.4. HET SPOELEN.

#### Oude werkpost.

##### Werkwijze :

Deze bewerking heeft als doel de haringfilets die komen van de fileermachine te ontdoen van alle onreinheden die aan de filets zijn blijven hangen.

Deze bewerking gebeurt momenteel als volgt :

- 1) uitgieten van 1 ben filets, komende van de fileermachine, in een kuip ;
- 2) het eigenlijke spoelen der filets ;
- 3) het terug in bennen scheppen van de filets.

De opgenomen tijden hiervoor zijn respectievelijk 17,2 cmn voor het uitgieten, 15,8 cmn voor het spoelen en 85 cmn voor het uitscheppen en dit voor 500 haringfilets.

De totale tijd, nodig voor het spoelen van 500 filets, is dan :

$$17,2 + 15,8 + 85 = 118 \text{ cmn.}$$

#### Nieuwe werkpost.

##### Werkwijze :

Het rechtstreeks plaatsen van de kuip, waarin de haringfilets gespoeld worden, onder de goot van de fileermachine (op de plaats waar vroeger 1 ben filets stond) schakelt het uitgieten van de haringfilets in de kuip uit.

##### Productie :

De vroeger bekomen tijden worden hier dus verminderd met 17,2 cmn

De tijd voor het spoelen wordt dan, door gebruik te maken van deze methode :

$$118 - 17,2 = 100,8 \text{ cmn per 500 filets.}$$

Procentueel gezien wordt een winst bekomen van :

$$\frac{17,2}{118} \times 100 = 14 \%$$

De produktie wordt dus 1000 filets in 201,6 cmn.

##### Personeel :

1 persoon.



### 3.3.5. IN AZIJN BRENGEN.

#### Oude werkpost.

##### Werkwijze :

De azijnoplossing die bij voorbaat klaar gemaakt is , wordt met een emmer naar de kuip gebracht waarin de azijnoplossing wordt gegoten. Eenmaal dat de azijnoplossing in de kuip is worden de filets in de oplossing gebracht.

De nodige tijd voor deze bewerkingen bedraagt voor 500 filets 413 cmn.

De produktie bedraagt dus 7.260 filets per uur.

#### Nieuwe werkpost.

##### Werkwijze :

Door het aanbrengen van een leiding van de tank met azijn naar de kuip waar de filets ingebracht worden vloeit de azijn automatisch in de kuip, hetgeen een tijdsbesparing toelaat van 76 cmn of van

$$\frac{76 \times 100}{413} = 18,5 \%$$

##### Produktie :

Deze bedraagt ca. 9.000 filets per uur.

### 3.3.6. HET SPOELEN.

Deze bewerking heeft als doel de overtollige azijnoplossing te verwijderen die op de filets blijft kleven.

##### Werkwijze :

De filets worden uit een kuip genomen en gespoeld in water. Na het spoelen worden de filets in kisten gedaan.

##### Personeel : 1 persoon.

Produktie : Voor het spoelen van 1000 filets werd een tijd bekomen van 334 cmn. De uurproduktie bedraagt aldus :

$$\frac{60 \times 100 \times 1000}{334} = 18.000 \text{ filets per uur.}$$

#### Nieuwe werkpost.

De verbetering hierop werd nog niet gevonden en zal een bijkomende studie met zich meebrengen.



### 3.3.7. BESLUIT.

Hierna volgt een tabel die de resultaten vaergeeft van de tijden vóór de aanvang der studie (oude toestand) en na bestudering der verschillende werkposten (verbeterde toestand).

TABEL VI.

OVERZICHT VAN DE GEGEVENS DER ARBEIDSSSTUDIE VOOR DE GEMEENSCHAPPELIJKE BEWERKINGEN BIJ DE BEREIDING VAN ROLMOESPROMUKTEN.

WERKPOST	Aantal pers.	aktuele tijd in man-cen.	Verbeterde tijd in man-cen.	Winst		EENHEID
				in cen-waarde	in %	
1. <u>SORTEREN</u>						
- uitgielen	2	33	33			1 ben =
- sorteren	4	765	550			50 kg =
- wegbrongen	2	18,8	18,8			250 haringen
TOTAAL	4	816,8	601,8	215	26	250 haringen
2. <u>FILETEN.</u>						
- uitgielen	2	23,3	23,3	0	0	1 ben=50 kg -
- snijden	2	560	400	160	29	250 „haringen
- vervangen 1 ben afval	1	12	0	12	100	van 500 filets
- vervangen 1 ben filets	1	12	0	12	100	"
- uitgielen 1 ben afval in karretje	2	16,7	0	16,7	100	"
TOTAAL	2	1.207,3	846,5	360,7	30	500 filets
3. <u>INZOUTEN.</u>	1	34	18	16	47	1 ben = 50 kg = 250 haringen
4. <u>SPOJLEN.</u>	1	118	100,8	17,2	14	id.
5. <u>IN ALLE HOUTEN</u>	1	413	337	76	18,5	id.
6. <u>SPOJLEN</u>	1	167	0	0	0	500 filets
TOTAAL		2.756,1	1.904,2	851,9	31	500 filets

Uit de tabel VI kan opgemerkt worden dat op het totaal der gemeenschappelijke bewerkingen een globale winst in % bekomen wordt van  $\frac{851,9}{2756,1} \times 100 = 31\%$  ingevolge de rationalisatie van de arbeid. De bekomen tijdswinst in cen voor het verwerken van 500 filets wordt  $2756,1 - 1904,2 = 851,9$  cen.



#### 4. ARBEIDSTUDIE VAN DE BEWERKINGEN DIE EIGEN ZIJN AAN HET BESTUDEERDE PRODUCT.

##### 4.1. 3 STUKKEN ROLMOPS IN EEN BOKAAL, GEVULD MET AZIJN.

###### 4.1.1. Fabricage-schema. (zie blz. 35)

Hier worden terug in vertikale zin de opeenvolgende handelingen weergegeven die het produkt ondergaat. In horizontale zin worden de grondstoffen geplaatst die toegevoegd worden bij de bewerkingen die in vertikale zin aangeduid worden.

###### Opmerking.

Naast deze hoofdbewerkingen komen er nog een aantal bijbewerkingen voor zoals : - ajuin malen, bokalen wassen, deksels voorbereiden, ajuinschillen snijden, laurierbladen plukken.

###### 4.1.2. Keuze van de eenheid.

De bewerkingen die hier zullen behandeld worden zijn niet meer betrokken op grote hoeveelheden. Als eenheid zal deze van het eindprodukt genomen worden, dus : 1 bokaal - 1 deksel - 1 ajuinschil enz.

###### 4.1.3. Studie der werkposten.

In deze paragraaf zullen zowel de eigenlijke bewerkingen als de bijkomende bewerkingen behandeld worden die toelaten het afwerken van het eindprodukt tot een goed einde te brengen.

###### 4.1.3.1. HET ROLLEN.

###### Oude werkpost.

Schets van de werkpost (fig. 8)

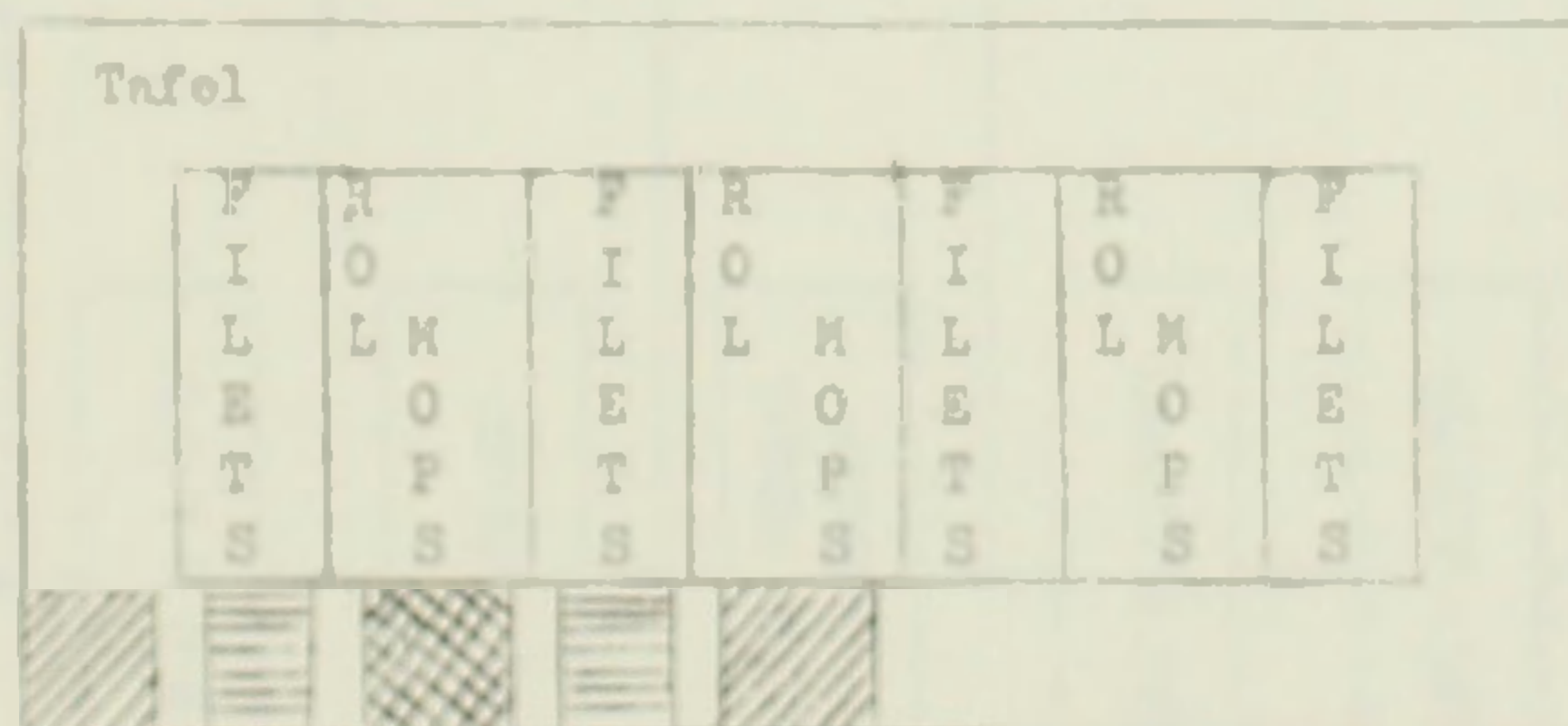
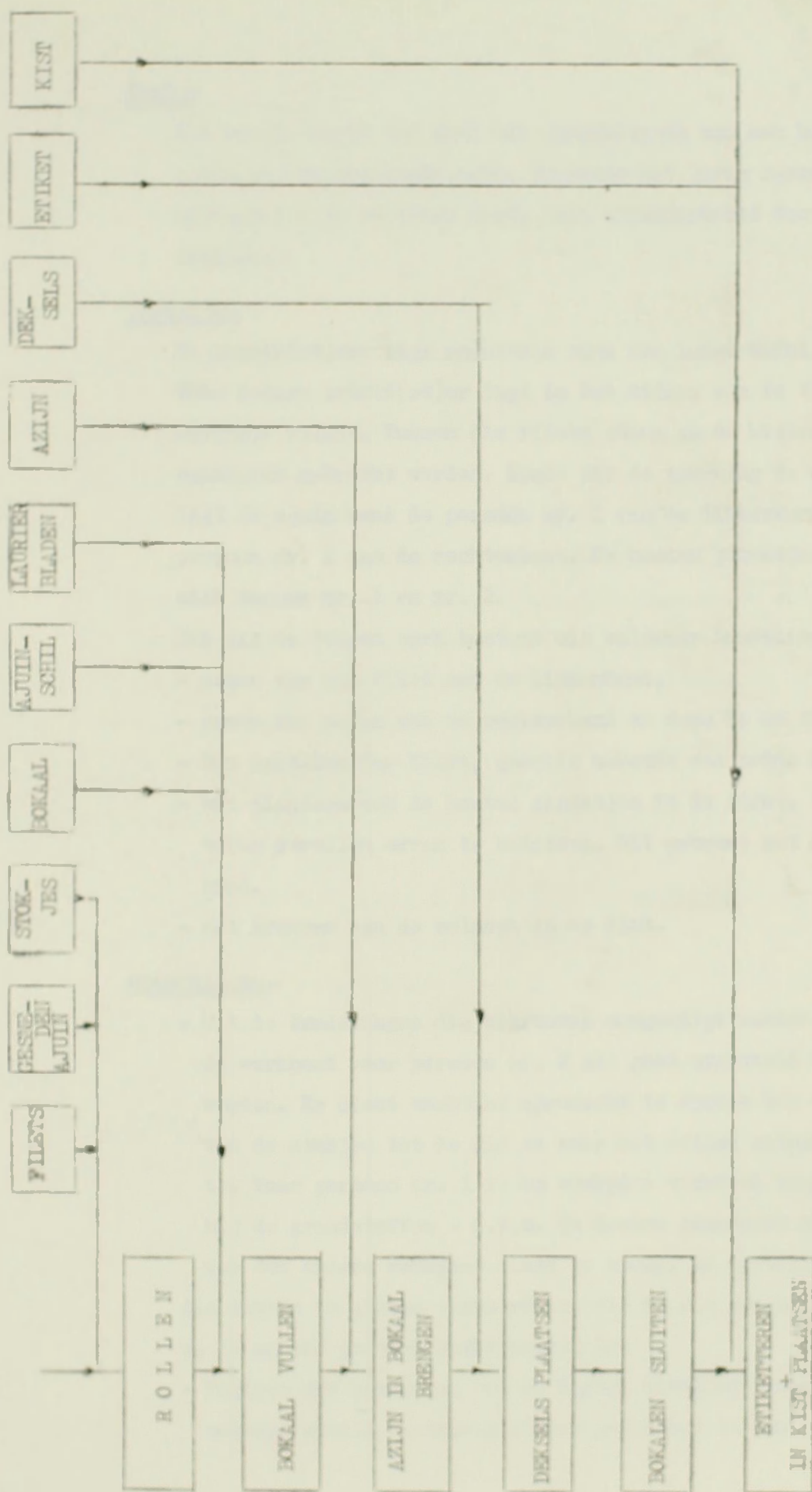


Fig. 8

- plaats voor het rollen
- plaats voor ajuin
- plaats voor stickjes.







Doel :

Het rollen heeft tot doel het samenbrengen van een haringfilet en ajuin in een opgerolde vorm. Teneinde het terug openvallen van de haringfilet te beletten wordt deze aaneengehecht door twee houten stokjes.

Werkwijze :

De arbeid(st)ers zijn opgesteld rond een lange tafel (fig. 8). Voor iedere arbeid(st)er ligt in het midden van de tafel een hoeveelheid filets. Tussen die filets staan nu de kisten waarin de rolmopsen gebracht worden. Zoals uit de tekening is op te merken ligt de ajuin voor de persoon nr. 1 aan de linkerkant en voor de persoon nr. 2 aan de rechterkant. De houten pinnetjes bevinden zich tussen nr. 1 en nr. 2.

Het uit te voeren werk bestaat uit volgende handelingen :

- nemen van een filet met de linkerhand,
- nemen van ajuin met de rechterhand en deze op de filet leggen,
- het oprollen der filet, gebruik makende van beide handen,
- het plaatsen van de houten pinnetjes in de filet, teneinde het terug ~~controllen~~ ervan te beletten. Dit gebeurt met de rechterhand.
- het brengen van de rolmops in de kist.

Opmerkingen.

- Uit de handelingen die hierboven aangestipt werden blijkt dat de werkpost voor persoon nr. 2 als goed opgesteld kan beschouwd worden. Er dient nochtans opgemerkt te worden dat de afstand van de stokjes tot de plaats waar het rollen gebeurt te groot is. Voor persoon nr. 1 is de werkpost verkeerd opgesteld daar hij de grondstoffen - d.w.z. de houten pinnetjes of de ajuin - van een andere werkpost dient te nemen. De opstelling volgens die schets is alleen aanvaardbaar als de ene persoon linkshandig en de andere persoon rechtshandig is.
- Tijdens het vervangen van de kisten zowel met filets als met rolmops worden de arbeid(st)ers gehinderd in hun werk.



Productie :

Na een M.T.M.-analyse werd voor het rollen van 1 rolmoep een tijd genoteerd van 17,8 cm. Hieruit kan afgeleid worden dat per uur

$$\frac{60 \times 100}{17,8} = 338 \text{ rolmoepen kunnen gerold worden per persoon.}$$

Nieuwe werkpost.

Schets van de werkpost (fig. 9)

Werkwijze :

Iedere persoon beschikt over een eigen werkpost. Deze is zo ingericht dat alle nodige grondstoffen een vaste plaats hebben. De post is gestabiliseerd. In de tafel zijn twee grote gaten voorzien die toelaten de grote en kleine rolmoepen rechtstreeks te sorteren. Lange een goot komen de rolmoepen in de kisten. Deze kisten zijn onder de tafel geplaatst.

Voordelen verbonden aan deze werkmethode.

- Iedere arbeid(st)er bezit een eigen werkpost, die rationeel ingericht is.
- Tijdens de bevoorrading der filets en de afvoer der rolmoepen wordt de persoon niet meer gehinderd.
- Er bestaat mogelijkheid controle uit te oefenen op de geproduceerde hoeveelheid d a r iedereen beschikt over zijn eigen werkpost.

Productie :

Een M.T.M.-analyse heeft uitgemerkt dat de tijd, nodig voor het rollen van 1 rolmoep bij toepassing van de nieuwe werkpost en werkmethode 12,8 cm. bedraagt.

Indien nu een diagram (fig. 10) opgesteld wordt dat in abscis de tijd aangeeft in minuten tijdens dewelke de rolmoep gerold wordt en in ordinat het aantal rolmoepen, dan kan de produktie-kurve bekomen worden zowel voor de oude als voor de nieuwe toestand.



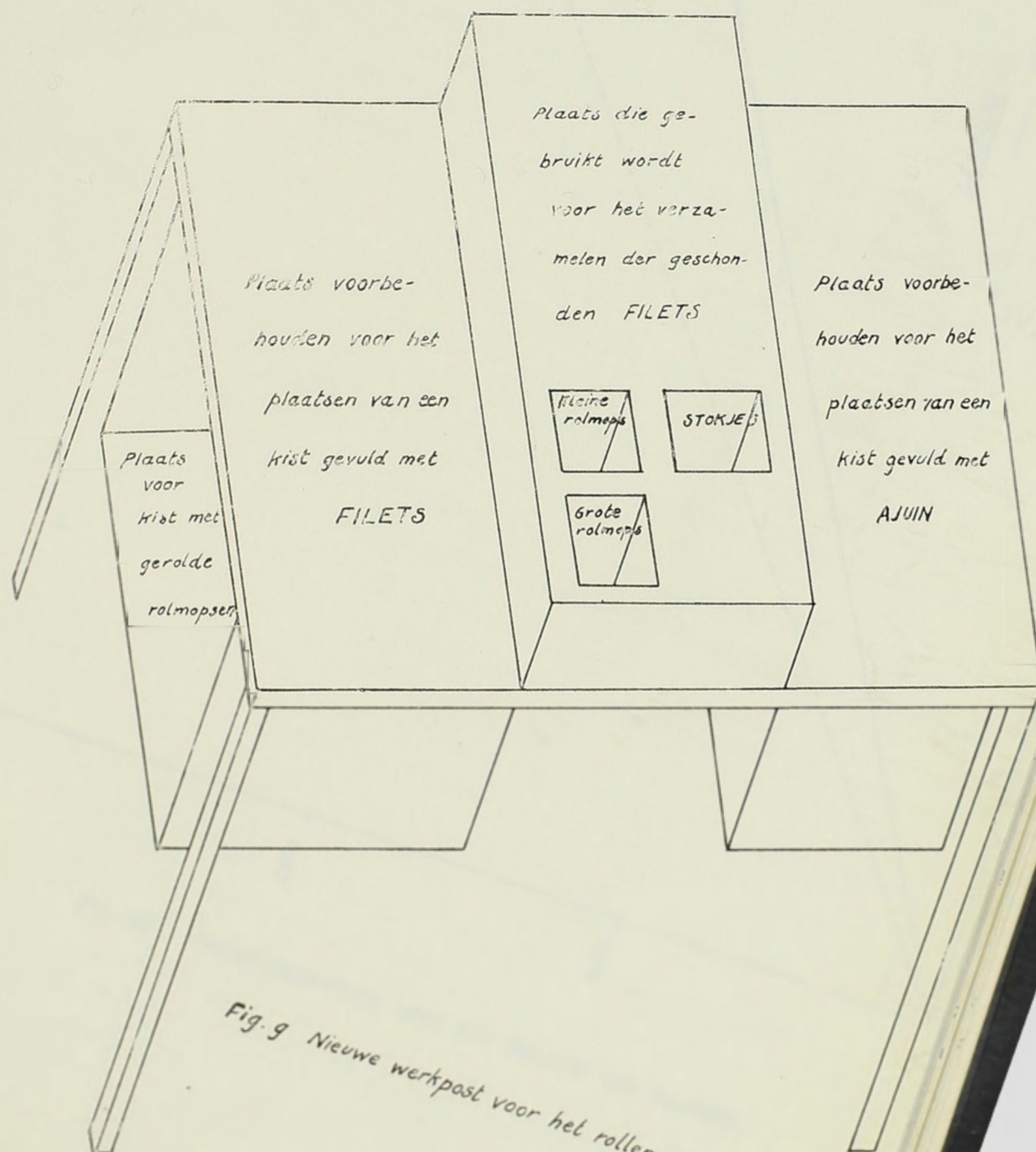


Fig. 9 Nieuwe werkpost voor het rollen van Rolmops



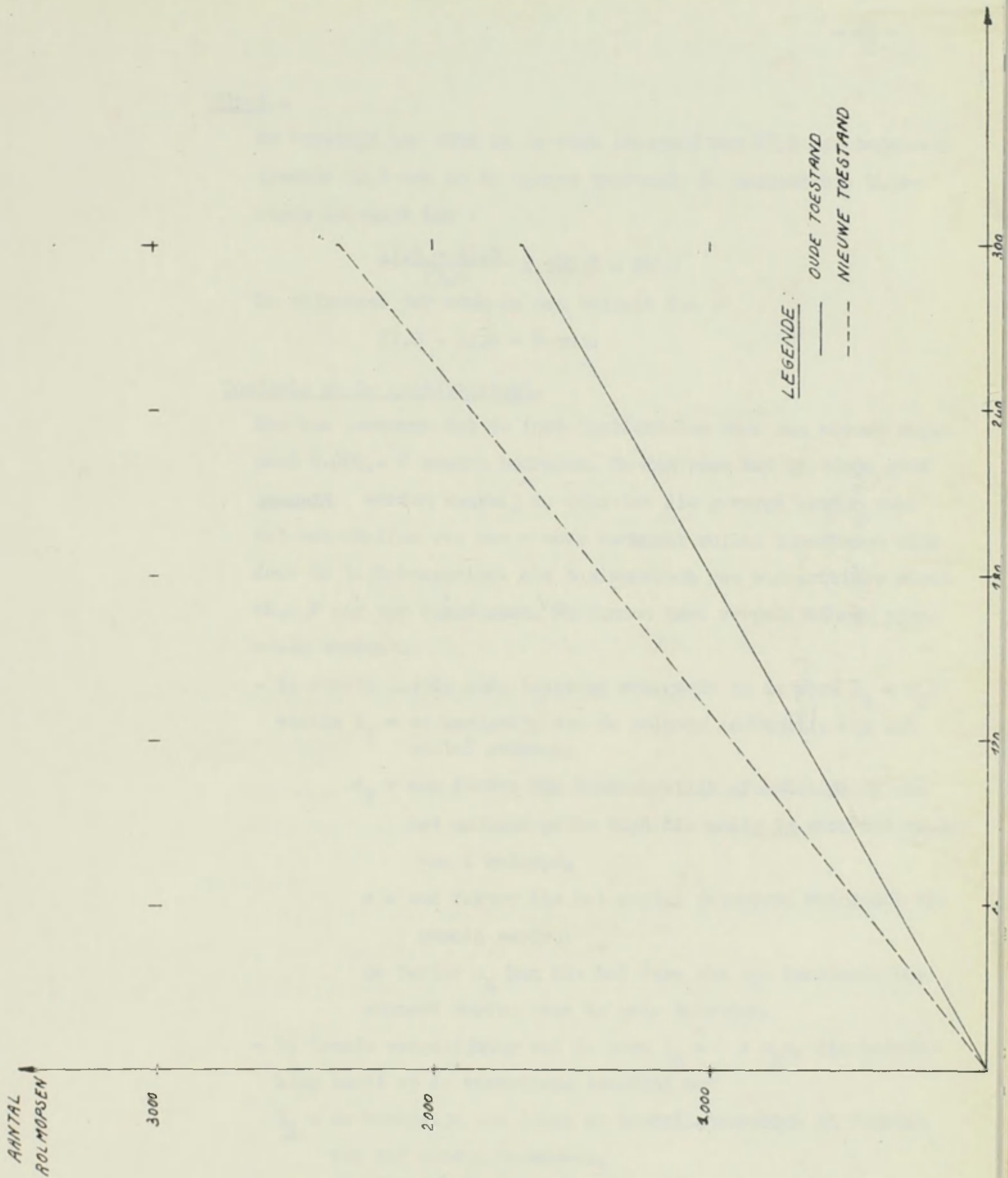


FIG. 10 PRODUKTIEKURVEN VOOR HET ROLLEN VAN ROLMOPSEN



Winst :

De werktijd per stuk in de oude toestand was 17,8 cmn tegenover slechts 12,7 cmn in de nieuwe toestand. De procentuele tijd-winst bedraagt dus :

$$\frac{17,8 - 12,7}{17,8} \times 100 \% = 28 \%$$

De tijdwinst per stuk in cmn beloopt dan :

$$17,8 - 12,7 = 5 \text{ cmn.}$$

Controle op de rentabiliteit.

Men kan aannemen dat de installatiekosten voor een nieuwe werkpost 5.000,- F zouden bedragen. Nu kan weer het kritisch punt gezocht worden waarbij de onkosten die gevergd werden voor het aanschaffen van een nieuwe werkpost zullen ingewonnen zijn door de tijdsbesparing. Als basisuurloon van een arbeider wordt 40,- F per uur aangenomen. Nu kunnen twee vergelijkingen opgesteld worden :

- de eerste die de oude toestand weergeeft in de vorm  $Y_1 = a_1 x$  waarin  $Y_1$  = de kostprijs van de rolmops in functie van het aantal stukken,

$a_1$  = een faktor die hoofdzakelijk afhankelijk is van het uurloon en de tijd die nodig is voor het rollen van 1 rolmops,

$x$  = een faktor die het aantal rolmopsen weergeeft die gerold werden.

De faktor  $a_1$  kan als het ware als een konstante beschouwd worden voor de oude toestand.

- De tweede vergelijking van de vorm  $Y_2 = b + a_2 x$ , die betrekking heeft op de verbeterde toestand met

$Y_2$  = de kostprijs aan lonen en installatiekosten in functie van het aantal rolmopsen,

$b$  = de term die de kostprijs in F aan installatiekosten woergeeft,

$a_2$  = een faktor die als konstant kan beschouwd worden en die beïnvloed wordt door het basisuurloon en de tijd, nodig voor het rollen van 1 rolmops, gebruik makende van de nieuwe toestand,

$x$  = het aantal rolmopsen.



Wanneer nu het snijpunt der twee vergelijkingen bepaald wordt, dan wordt gevonden na hoeveel rolmopsen de installatiekosten terug ingewonnen zijn. Hiervoor dient slechts  $Y_1 = Y_2$  te worden gesteld.

$$a_1 X = b + a_2 X$$

$$\frac{40 \times 17,8}{6000} X = 5000 + \frac{40 \times 12,8X}{6000}$$

$$40 \times 17,8X = 30.000.000 + 40 \times 12,8X$$

$$5X = \frac{30.000.000}{40}$$

$$X = \frac{30.000.000}{200} = 150.000 \text{ stuks.}$$

Na het rollen van 150.000 rolmopsen zal de kostprijs der tafel terug ingewonnen zijn.

Dit kritisch punt is ook weergegeven in figuur 11.

Indien er wekelijks 15.000 rolmopsen gerold worden dan volgt uit onderstaande berekening dat na

$$\frac{150.000}{15.000} = 10 \text{ weken}$$

de aangekochte tafel terug zal ingewonnen zijn.

#### 4.1.3.2. HET BRENGEN IN EEN BOKAAL VAN DRIE ROLMOPSEN.

##### Oude werkpost.

Deze bewerking omvat het vullen van een bokaal met 3 rolmopsen en tevens het bijbrengen van één ajuinschil en twee laurierbladen.

##### Werkwijze.

Tot het uitvoeren van dit werk zijn twee personen beschikbaar.

De werkwijze die gevolgd wordt is de volgende :

De eerste arbeidster neemt met de linkerhand een ledige bokaal die links van haar geplaatst is. Met de rechterhand worden de rolmopsen genomen, één voor één, en in de bokaal gebracht. De gevulde bokaal wordt rechts van de arbeidster neergezet.

De tweede arbeidster neemt de bokaal met de linkerhand en plaatst er de laurierbladen en de ajuinschil in.

De bokaal wordt terug rechts neergezet.

##### Opmerking :

Het is niet te verantwoorden dat een bokaal wordt neergezet en direkt daarna terug opgenomen als de volgende bewerkingen met weinig moeite kunnen uitgevoerd worden door dezelfde persoon.



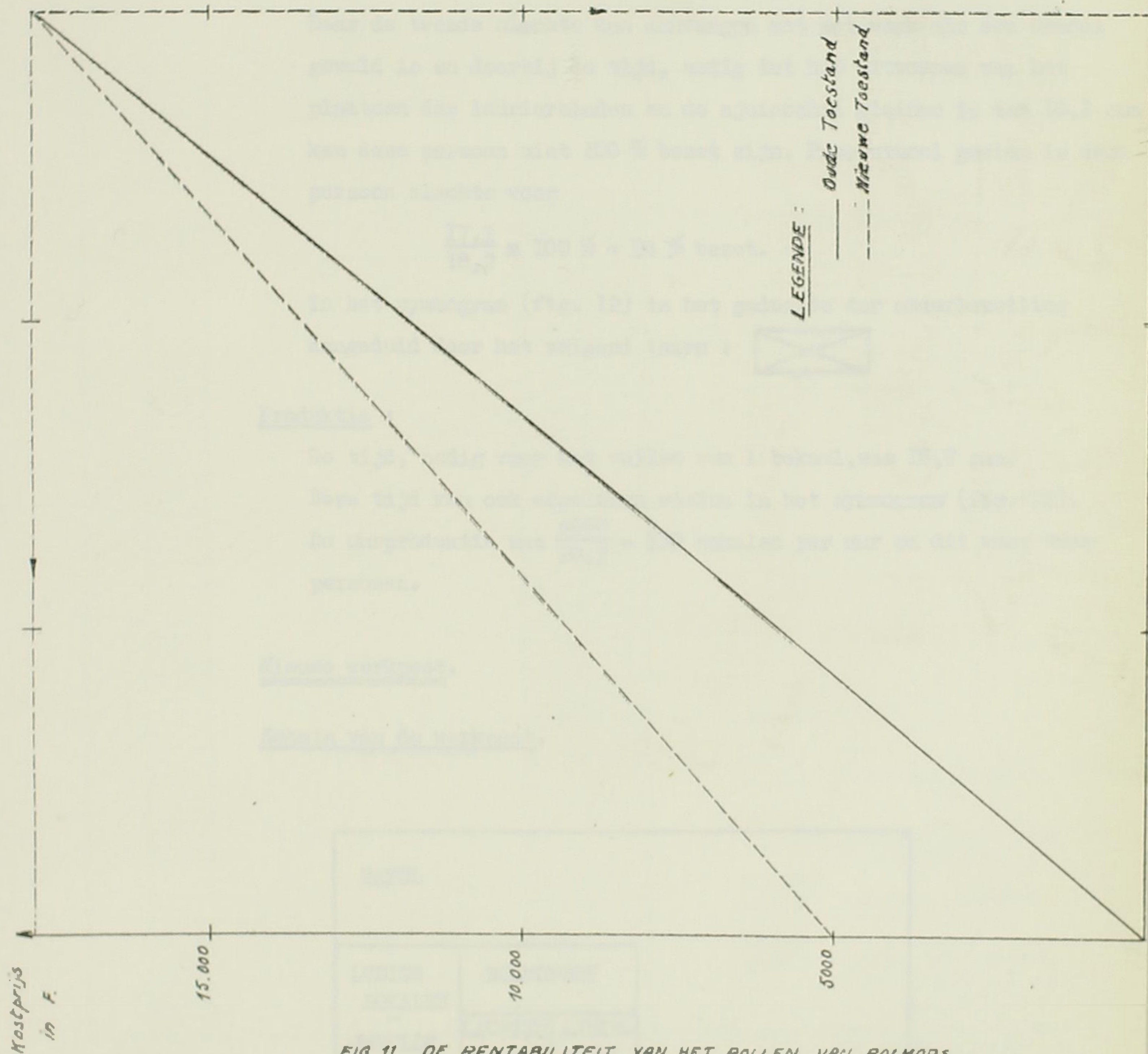


FIG. 11 DE RENTABILITEIT VAN HET ROLLEN VAN ROLMOPS  
VOLGENS DE BESTAANDE - EN DE VERBETERDE WERKWIJZE.



Bezetting :

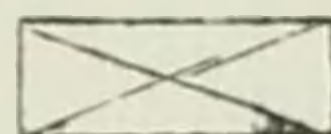
De tijden voor het vullen van de bokaal met 3 stukken (18,2 cm) en het plaatsen van de laurierbladen en de ajuinschil (17,1 cm) laten toe de werkbezetting van de twee arbeidsters te controleren.

Aangezien het vullen de langste tijd inneemt is de arbeidster, belast met de uitvoering van dit werk, 100 % bezet.

Daar de tweede slechts kan aanvangen met het werk als een bokaal gevuld is en daarbij de tijd, nodig tot het uitvoeren van het plaatsen der laurierbladen en de ajuinschil kleiner is dan 18,2 cm kan deze persoon niet 100 % bezet zijn. Procentueel gezien is deze persoon slechts voor

$$\frac{17,1}{18,2} \times 100 \% = 94 \% \text{ bezet.}$$

In het symmogram (fig. 12) is het gedeelte der onderbezetting aangeduid door het volgend teken :



Productie :

De tijd, nodig voor het vullen van 1 bokaal, was 18,2 cm.

Deze tijd kan ook afgelezen worden in het symmogram (fig. 12).

De uurproductie was  $\frac{6000}{18,2} = 330$  bokalen per uur en dit voor twee personen.

Nieuwe werkpost.

Schets van de werkpost.

TAFEL		
LEDIGE BOKALEN	ROLMOPSEN	
	LAURIER BLADEN	AJUIN- SCHIL- LEN
GEVULDE BOKALEN		



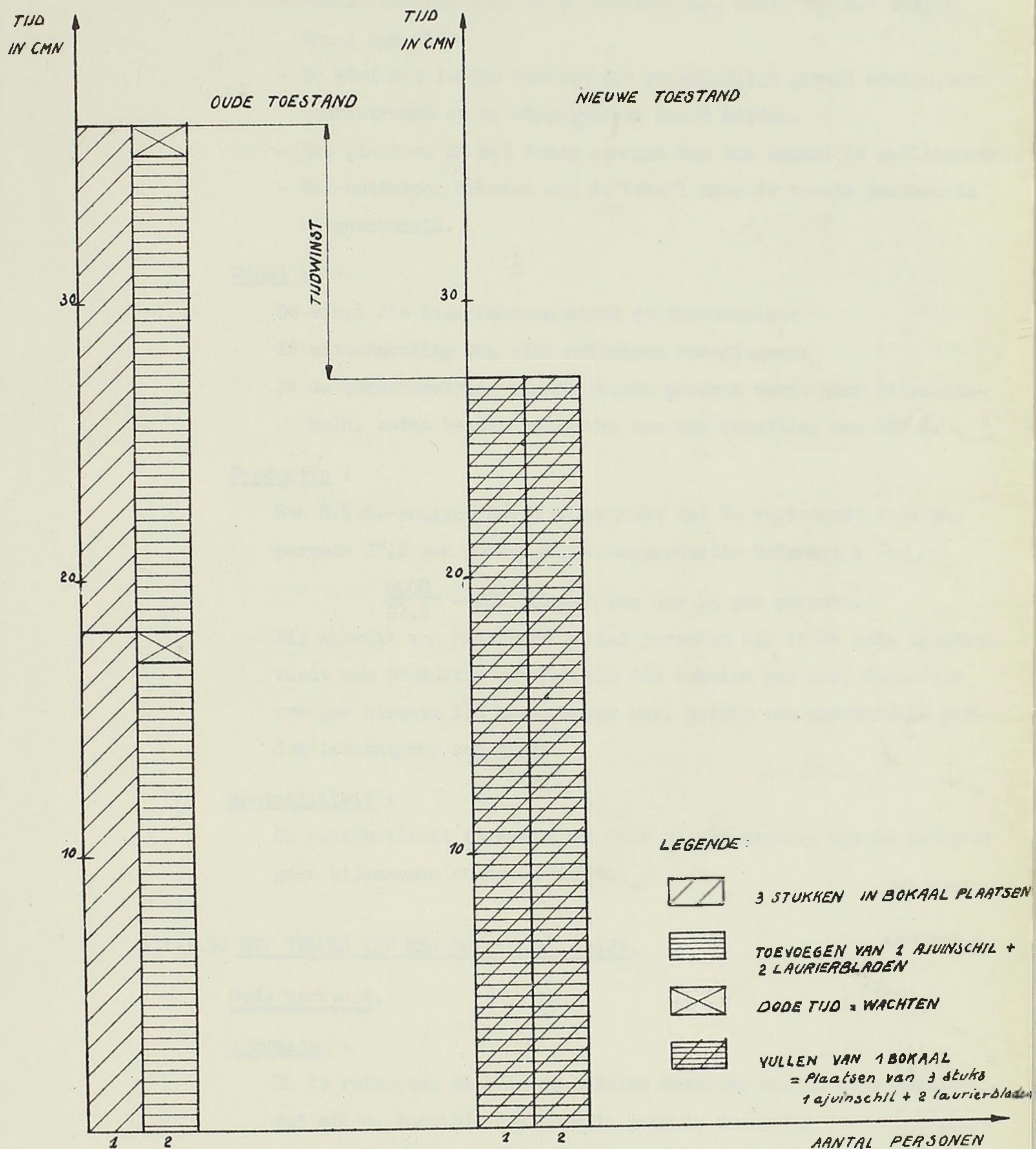


Fig 12 SYMMOGRAM VOOR HET VULLEN VAN BOKALEN MET ROLMOPS



- Iedere persoon doet al de bewerkingen, nodig tot het vullen van 1 bokaal.
- De kist met ledige bokalen die onmiddellijk gevuld worden, kan rechtstreeks op de stapelplaats gezet worden.
- Het plaatsen en het terug opnemen van een bokaal is geëlimineerd.
- Het nutteloos draaien van de bokaal door de tweede persoon is uitgeschakeld.

Winst :

De winst die hier bekomen wordt is tweevoudig :

1<sup>o</sup> uitschakeling van alle nutteloze bewegingen ;

2<sup>o</sup> de onderbezetting van de tweede persoon wordt hier uitgeschakeld, zodat beiden nu werken aan een bezetting van 100 %.

Productie :

Een M.T.M.-analyse heeft uitgemaakt dat de verbeterde tijd per persoon 27,2 cmn bedraagt. De uurproductie bedraagt :

$$\frac{6000}{27,2} = 220 \text{ bokalen per uur en per persoon.}$$

Bij gebruik van hetzelfde aantal personen als in de oude toestand wordt een productie bekomen van 440 bokalen per uur, tegenover vroeger slechts 330 bokalen per uur, hetzij een procentuele produktieverhoging van 33 %.

Rentabiliteit :

De rentabiliteit is verzekerd daar de verandering van de werkpost geen bijkomende onkosten vergt.

4.1.3.3. HET VULLEN VAN EEN BOKAAL MET AZIJN.

Oude werkpost.

Werkwijze :

Nu de rolmoppen zich in de bokalen bevinden worden deze gevuld met azijn, teneinde hun normale gang in de cyclus te kunnen voortzetten. De azijn wordt in de bokaal gebracht, gebruik makende van een spuit. Het eenvoudig drukken op het hefboompje laat toe de azijn in de bokaal te brengen.



Productie :

Na chronometrage werd per bokaal een tijd genoteerd van 6,2 min.

De uurproductie bedroeg dus :

$$\frac{60 \times 100}{6,2} = 970 \text{ bokaalen/uur.}$$

Personeel :

Voor het uitoefenen van dit werk was slechts één persoon nodig.

Nieuwe werkpost.

Een eerste verbetering zou zijn verschillende bokaalen tegelijkertijd te vullen. Daar die werkopstelling installatiekosten vergt, zal het vullen van de bokaalen behandeld worden met de volgende werkpost, nl. het plaatsen van de deksels op de bokaalen.

4.1.3.4. DEKSELS PLAATSEN OP DE BOKAAL.

Teneinde het dichtmaken van de bokaal mogelijk te maken dient er een deksel op geplaatst te worden.

Oude werkpost.

Schets van de werkpost.

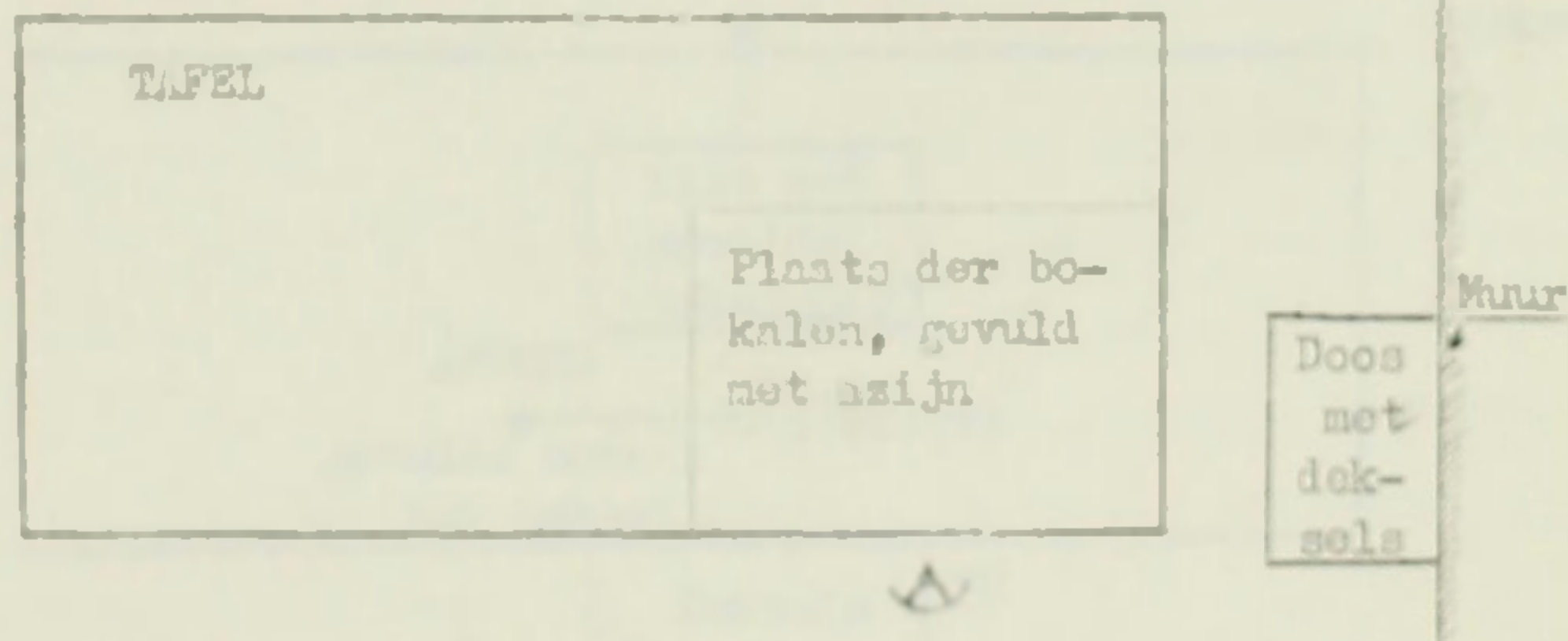


Fig. 13

Verkwijze :

De persoon, eerst voor de tafel staande, gaat naar de doos met deksels die tegen de muur geplaatst is en neemt er een 10-tal deksels uit die hij met de linkerhand vasthoudt. Nadat hij deze verplaatsing uitvoerde gaat de persoon terug naar zijn werkplaats aan tafel en plaatst er met de rechterhand - een voor een - een deksel op een reeds met azijn gevulde bokaal.



Personeel : 1 persoon.

Produktie :

Een M.T.M.-analyse heeft het mogelijk gemaakt de tijd te bepalen die nodig is voor het plaatsen van 1 deksel : 4,65 cmn.

De uurproduktie bedroeg :

$$\frac{60 \times 100}{4,65} = 1.290 \text{ deksels per uur.}$$

Opmerking :

Gedurende het plaatsen der deksels kan opgemerkt worden dat de linkerhand omzeggens in rust is. Zij houdt enkel de deksels vast. De rechterhand voert de handeling uit. Dezelfde opmerking kan ook gemaakt worden voor het vullen van een bokaal met azijn.

Nieuwe werkpost.

Werkwijze :

Een M.T.M.-analyse heeft uitgemaakt dat het mogelijk is de twee bewerkingen (het vullen der bokalen met azijn en het erop plaatsen der deksels) gezamenlijk uit te voeren.

Opstelling van de werkpost.

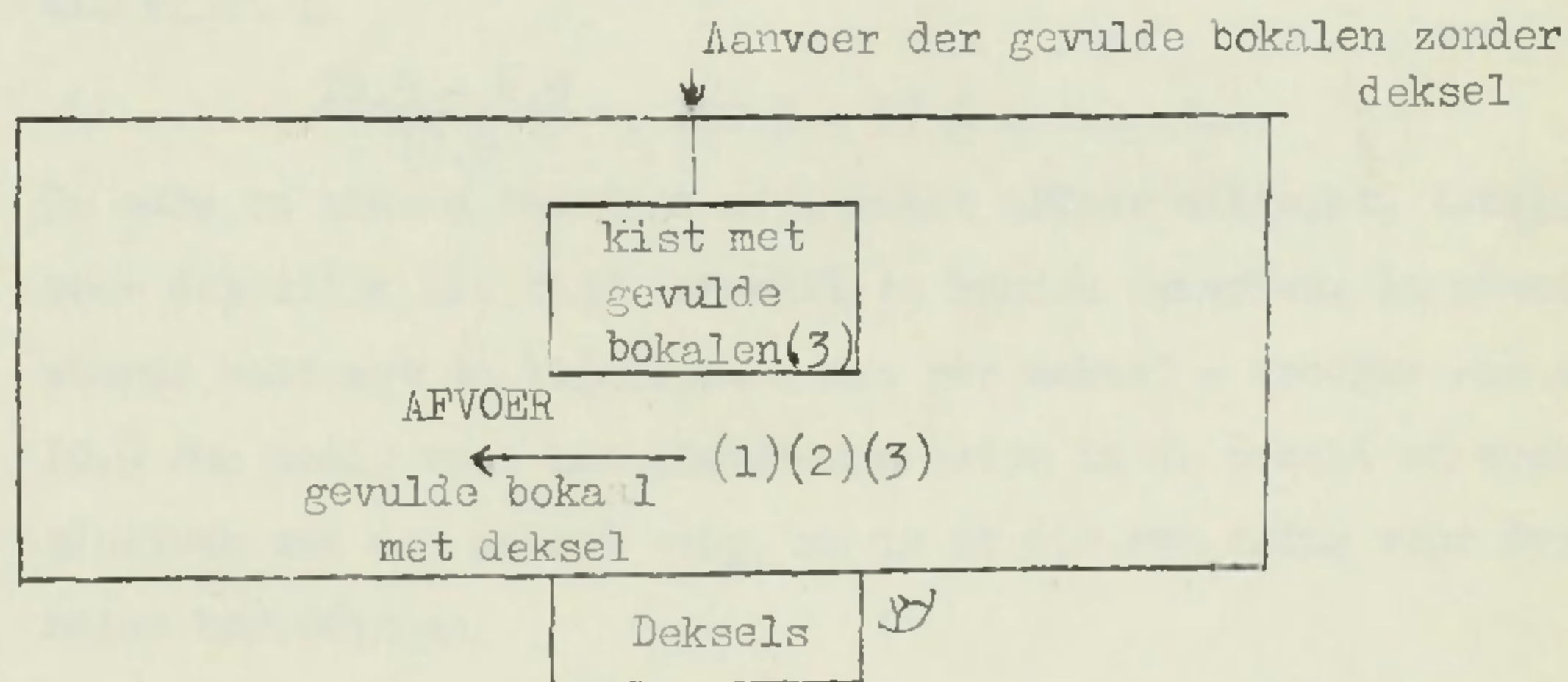


Fig. I4

Er wordt nu als volgt gewerkt :

De azijnsput wordt in de rechterhand gehouden in bokaal nr. 2. Er wordt dus azijn in die bokaal gebracht. Ondertussen - en dit alles tijdens het vullen met azijn van bokaal nr. 2 - wordt met de linkerhand een deksel genomen en op de bokaal nr. 1 geplaatst,



die dan naar links geschoven wordt. Daarna - nog altijd gedurende het vullen van bokaal nr. 2 met azijn - wordt bokaal nr. 3 uit de kist genomen en naast bokaal nr. 2 geplaatst. Deze bokaal zal dan, na het vullen van bokaal nr. 2, op zijn beurt met azijn gevuld worden en de cyclus kan opnieuw beginnen.

Personeel : 1 persoon.

Productie :

Bij toepassing van deze methode wordt de tijd, nodig voor het vullen van 1 bokaal met azijn en het plaatsen van een deksel, teruggebracht tot 6,9 cmn.

De uurproductie wordt dan :

$$\frac{60 \times 100}{6,9} = \underline{\underline{880 \text{ bokalen per uur.}}}$$

De produktiekurve is weergegeven in fig. 15.

Rentabiliteit :

Deze is verzekerd aangezien geen bijkomende kosten voorkomen.

Winst :

Uit het symmogram (fig. 15) kan afgeleid worden dat de procentuele winst :

$$\frac{10,9 - 6,9}{10,9} \times 100 \% = 37 \% \text{ bedraagt.}$$

De oude en nieuwe toestand zijn naast elkaar uitgezet, teneinde zeer duidelijk het tijdsverschil te kunnen opmerken. In absolute waarde bedraagt de tijdwinst 4 cmn per bokaal - vroeger was er 10,9 cmn nodig voor het gieten van azijn in de bokaal en voor het plaatsen van een deksel erop, nu is er 6,9 cmn nodig voor deze beide bewerkingen.

#### 4.1.3.5. HET SLUITEN VAN DE BOKALEN.

Teneinde te vermijden dat de azijn die in de bokaal aanwezig is tijdens de transportbehandelingen de bokaal zou verlaten, wordt deze met behulp van een deksel dichtgemaakt. Dit geschiedt aan de hand van een machine. Hier volgt dan het principeschema van dergelijke machine (fig. 16). De bokaal wordt op de plaat A geplaatst. Deze plaat is verbonden met een draandstang die omhoog



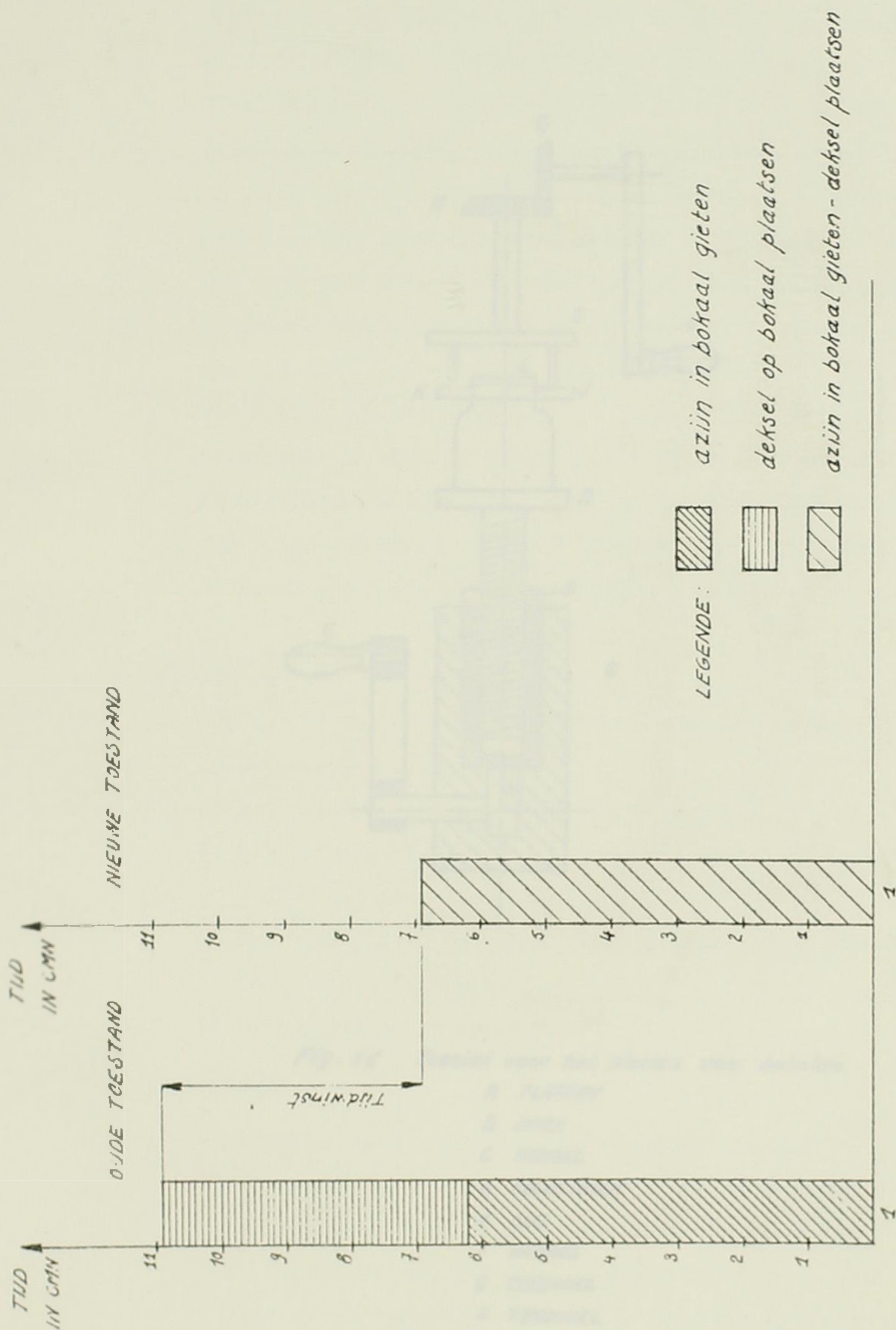


FIG. 15 SYMMOGRAM VAN AZIJN IN BOKAAL GIETEN EN DEKSELS PLAATSEN



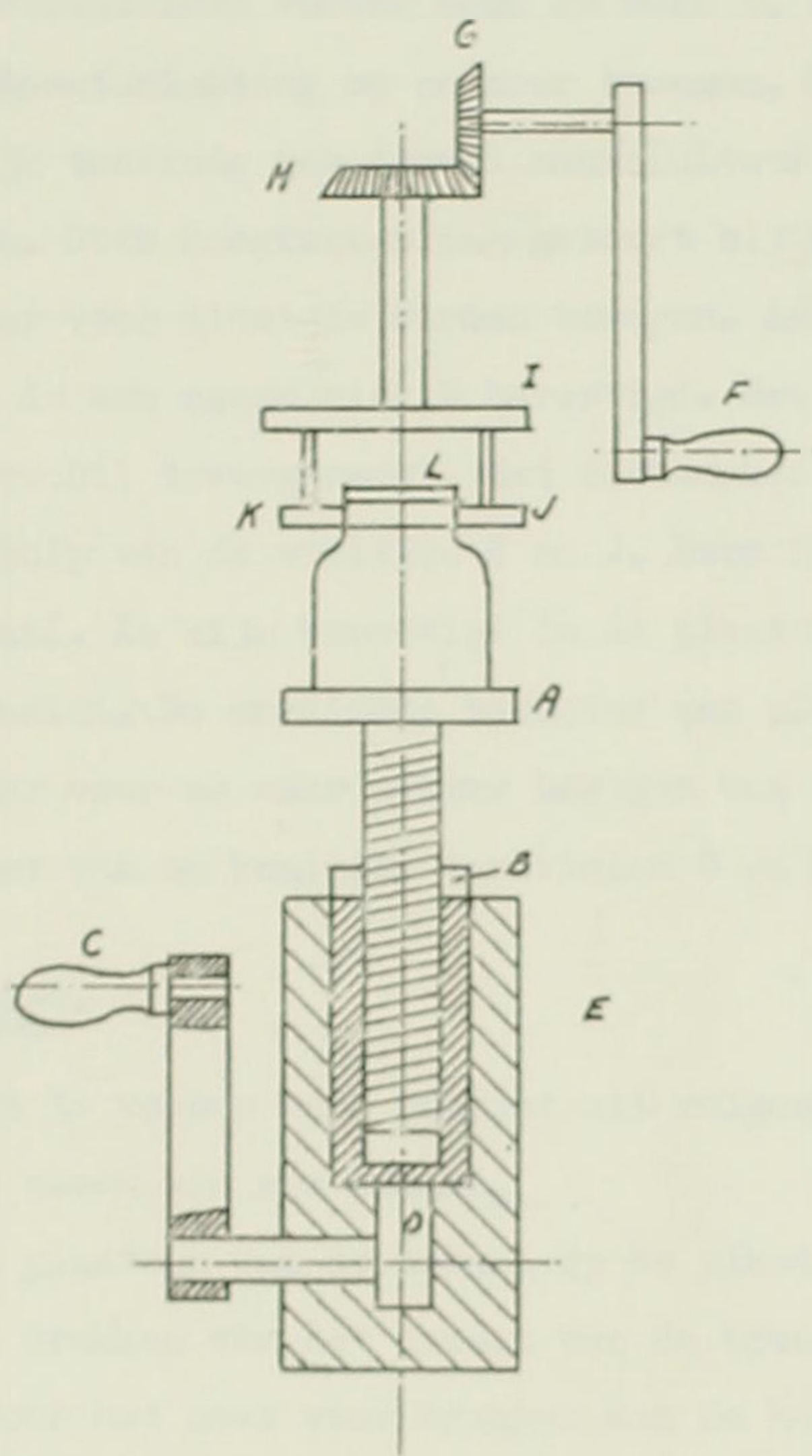


Fig. 36 Toestel voor het sluiten van bakalen.

- A PLATEAU
- B MOER
- C HANDEL
- D EXCENTRIEK
- E BUS
- F HANDEL
- G TANDWIEL
- H TANDWIEL
- I BEVESTIGINGSPLAAT
- J WIELTJE
- K WIELTJE
- L PLAAT



en omlaag kan geschroefd worden in de bus E. Deze instelling is vereist daar er bokalen van verschillende hoogte dienen behandeld te worden. Eenmaal dat de juiste hoogte verkregen is kan de draadstang vastgeklemd worden door de moer B. De plaat kan nu ook één cm in Hoogterichting op en neer bewegen. Deze beweging is noodzakelijk teneinde het deksel nauwsluitend op de bokaal aan te brengen. Deze hoogteregeling gebeurt bij middel van de handel C die naar voor dient te worden bewogen. Aan het uiteinde van de handel is een excentriek D bevestigd. Het is deze excentriek die het verschil teweegbrengt. Het dichtmaken van de bokaal gebeurt met behulp van de wielletjes K en J. Deze drukken tegen de hals van de bokaal. Ze zijn bevestigd in de plaat I en kunnen er vrij in ronddraaien. De draaiende beweging van plaat I wordt bekomen door het naar voor en naar achter bewegen van de handel F, door tussenkomst van de konische tandwielen G en H.

#### Oude werkpost.

Het uit te voeren werk bestaat uit volgende elementen :

- 1<sup>o</sup> het nemen van een bokaal,
- 2<sup>o</sup> het plaatsen van de bokaal op de plaat A,
- 3<sup>o</sup> het drukken van het deksel van de bokaal tegen de vaste plaat I door het naar voor brengen van de handel C,
- 4<sup>o</sup> het sluiten van de bokaal door het naar voor en naar achter bewegen van de handel F,
- 5<sup>o</sup> het wegnemen van de bokaal.

#### Opmerkingen :

- De bokaal wordt met de rechterhand vastgenomen zodat de handpalm bovenop het deksel komt te rusten. Het is voor de persoon onmogelijk de bokaal op de plaat A te plaatsen zonder hem los te laten. De bokaal dient hernomen te worden bij de zijanten. Hieruit kan besloten worden dat, door het rechtstreeks nemen van de bokaal langs de zijwanden, deze nutteloze bewegingen zouden uitgeschakeld worden.



- Het afnemen van de bokaal met de twee handen is overbodig.

Wordt de bokaal met de linkerhand weggenomen, dan kan reeds met de rechterhand een nieuwe bokaal worden opgenomen.

Produktie :

Een M.T.M.-analyse heeft uitgemaakt dat de benodigde tijd voor het sluiten van 1 bokaal 14,1 cmn. bedraagt. Gebruik makende van deze methode wordt een uurproduktie bekomen van :

$$\frac{600 \times 100}{14,1} = 425 \text{ bokalen per uur.}$$

Personeel : Tot het uitvoeren van dit werk is één persoon vereist.

De nieuwe werkpost.

wordt verder besproken daar hij zowel op het sluiten der bokalen als op het plaatsen der etiketten betrekking heeft.

4.1.3.6. HET PLAATSEN DER ETIKETTEN.

Deze bewerking bestaat in het aanbrengen van een etiket op een bokaal waarop alle gegevens vermeld staan die betrekking hebben op de aard van het produkt dat behandeld wordt.

Oude werkpost.

Een bokaal wordt genomen met de linkerhand. Terzelfdertijd wordt met de rechterhand het etiket genomen en op de bokaal geplaatst. Na het plaatsen van het etiket wordt de bokaal "links" in een kist neergezet.

Produktie :

De tijd die nodig was voor het uitvoeren van bovenvernoemde handelingen bedroeg 7,5 cmn. Hieruit volgt een uurproduktie van :

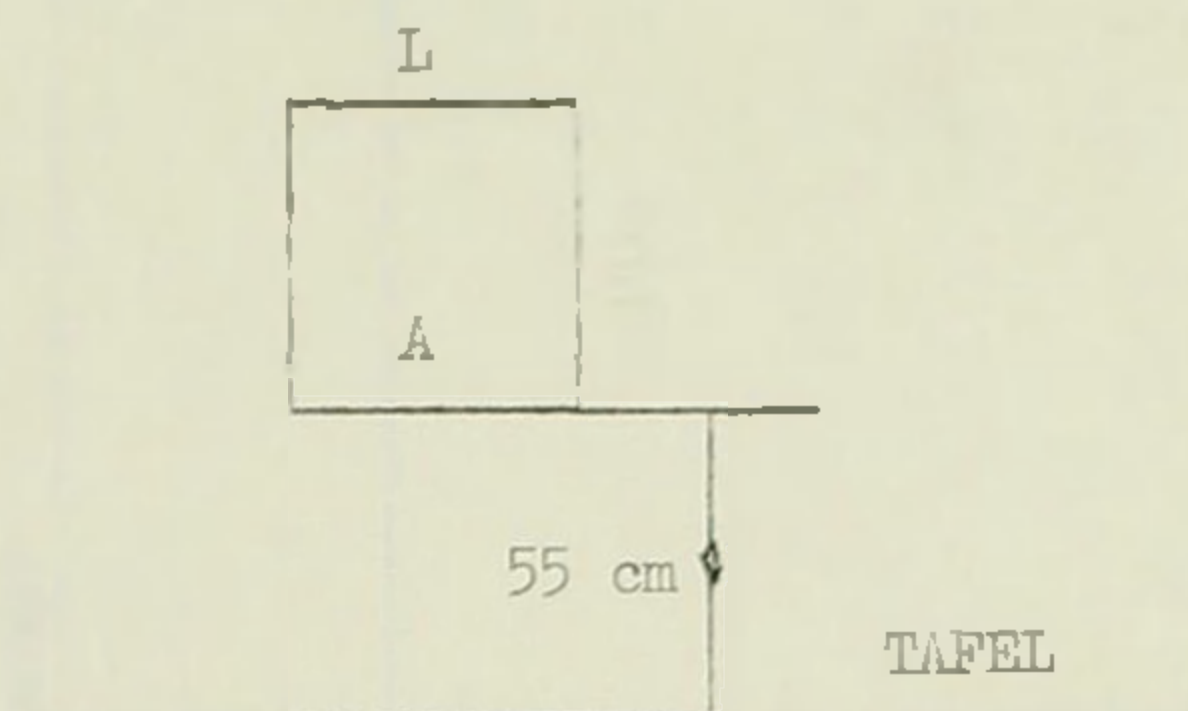
$$\frac{60 \times 100}{7,5} = 800 \text{ bokalen.}$$

Personeel : 1 persoon.



Nieuwe werkpost.

1. De plaat van de machine is ongeveer 55 cm boven de tafel geplaatst. In onderstaande figuur is de door de bokaal afgelegde weg weergegeven.



Het plaatsen van de plaat A op dezelfde hoogte van de tafel vermindert de afstanden bij het aanbrengen en het verwijderen van een bokaal tot een minimum. Een eenvoudig schuiven van de bokaal van de tafel naar de plaat A zou alsdan zelfs mogelijk worden.

2. Indien de bediening van de handel C met de voet gebeurt, dan wordt de linkerhand volledig vrijgemaakt. Op die manier kan de linkerhand instaan voor het plakken van etiketten. Het sluiten der bokalen en etiketteren vormt dus ~~meer~~ één bewerking meer.
3. Door het uitvoeren van deze verandering worden de bokalen rechtstreeks in de kisten geplaatst.

Productie :

De benodigde tijd voor het sluiten van een bokaal en het etiketteren ~~zamen~~ bedraagt nu 10 min. Op die manier kan een productie per uur bekomen worden van :

$$\frac{60 \times 100}{10} = 600 \text{ bokalen.}$$

Winst :

Teneinde een duidelijk overzicht te bekomen van de bereikte winst zullen oude en nieuwe toestand uitgezet worden in het symmogram (fig. 17)



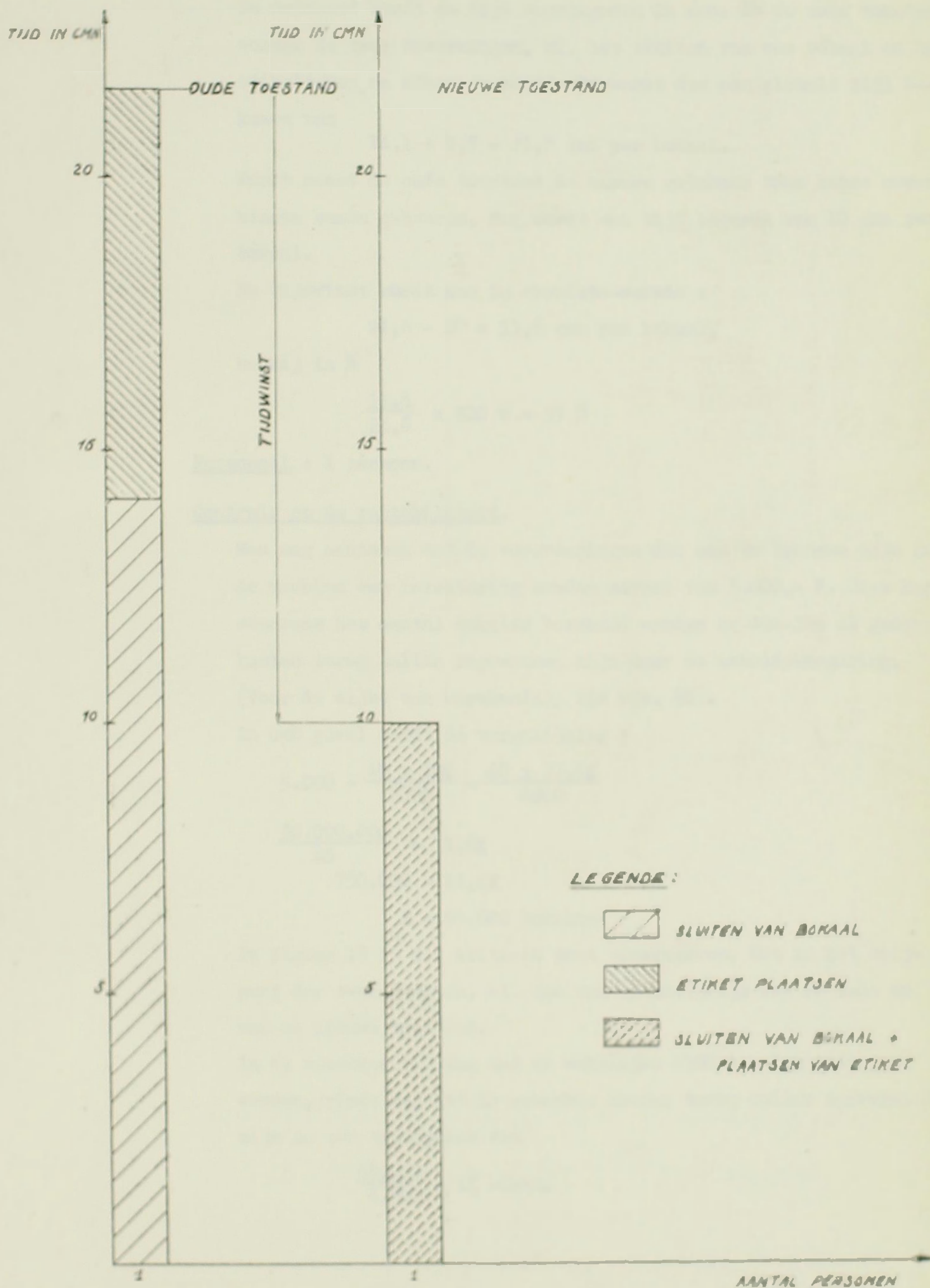


Fig. 17 SYMBOOL VAN HET / ENTMAKEN VAN BOKALEN EN HET ETIKETTEREN



In ordinaat wordt de tijd weergegeven in cmn. In de oude toestand worden de twee bewerkingen, nl. het sluiten van een bokaal en het etiketteren, na elkaar vermeld. Er wordt dus een globale tijd bekomen van

$$14,1 + 7,5 = 21,6 \text{ cmn per bokaal.}$$

Wordt naast de oude toestand de nieuwe getekend waar beide bewerkingen samen gebeuren, dan wordt een tijd bekomen van 10 cmn per bokaal.

De tijdwinst wordt dus in absolute waarde :

$$21,6 - 10 = 11,6 \text{ cmn per bokaal,}$$

hetzij in %

$$\frac{11,6}{21,6} \times 100 \% = 53 \%$$

Personeel : 1 persoon.

Controle op de rentabiliteit.

Men mag aannemen dat de veranderingen die aan te brengen zijn aan de machine een investering zouden vergen van 5.000,- F. Hier kan eveneens het aantal bokalen berekend worden na dewelke de gedane kosten terug zullen ingewonnen zijn door de arbeidsbesparing. (Voor de wijze van berekening, zie blz. 40).

In ons geval wordt de vergelijking :

$$5.000 + \frac{40 \times 10x}{6000} = \frac{40 \times 21,6x}{6000}$$

$$\frac{30.000.000}{40} = 11,6x$$

$$750.000 = 11,6x$$

$$x = 65.000 \text{ bokalen.}$$

In figuur 18 is dit kritisch punt weergegeven. Het is het snijpunt der twee rechten, nl. die van de kostprijs van de oude en van de nieuwe toestand.

In de veronderstelling dat er wekelijks 4500 bokalen gesloten worden, vindt men dat de gemaakte kosten terug zullen ingewonnen zijn na een tijdspanne van

$$\frac{65.000}{4.500} = 15 \text{ weken.}$$



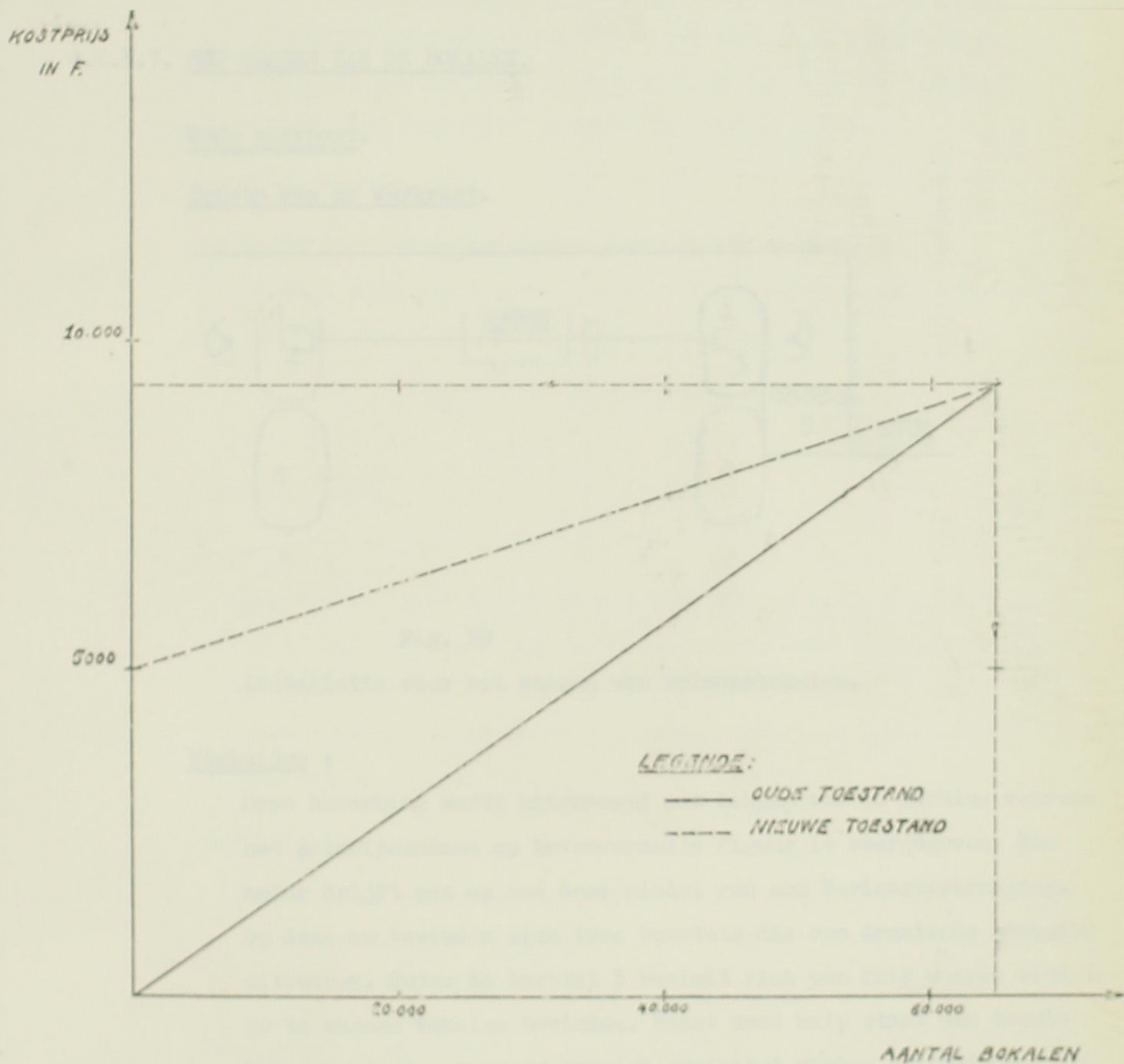


FIG. 13 DE RENTABILITEIT VAN HET SLUITEN DER POLYPROPYLEENBOKALEN EN HET  
METENETTEREN, VOLGENS DE OUDE EN DE NIEUWE VERWIJZE



Nota :

Moesten de gegevens die op het etiket vermeld staan, rechtstreeks op het deksel van de bokaal geplaatst worden, dan zou ook het etiketteren uitgeschakeld worden, hetgeen nog een verdere rationalisatie en tijdwinst zou betekenen.

4.1.3.7. HET WASSEN VAN DE BOKALEN.

Oude werkpost.

Schets van de werkpost.

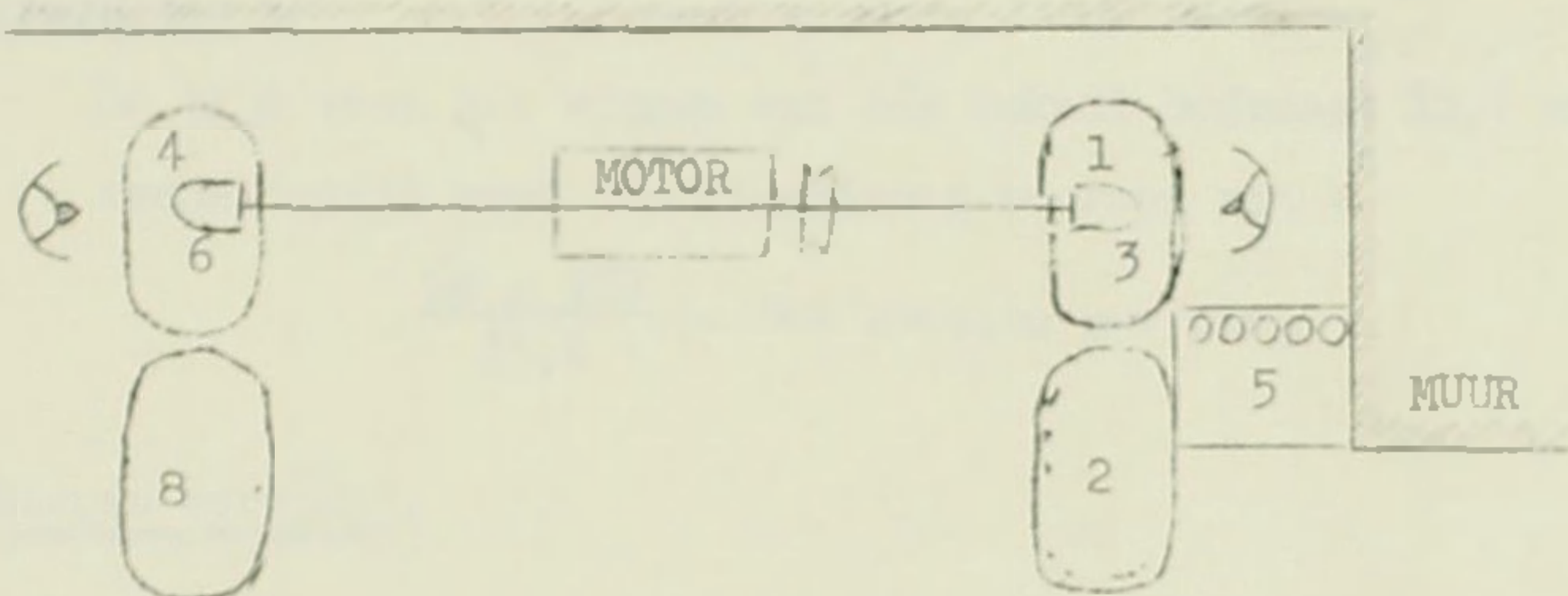


Fig. 19

Installatie voor het wassen van rolzopsbokalen.

Werkwijze :

Deze bewerking wordt uitgevoerd met behulp van de machine waarvan het prinsipschema op bovenvermelde figuur is weergegeven. Een motor drijft een as aan door middel van een V-riemoverbrenging. Op deze as bevinden zich twee borstels die een draaiende beweging uitvoeren. Onder de borstel 3 bevindt zich een kuip waarin zich de te wassen bokalen bevinden. Naast deze kuip staat een tweede kuip waarin de gewassen bokalen geplaatst worden teneinde verder gespoeld te worden.

De persoon neemt een bokaal en plaatst die op de borstel 3. Door de wrijving wordt die bokaal gereinigd. Na het reinigen wordt de bokaal in de kuip nr. 2 geplaatst die met water gevuld is.

Dezelfde bewerking gebeurt met de borstel 4 en de kuip 8.



Opmerking :

- Het is niet verantwoord dat een gewassen bokaal in een spoel-  
kuip gebracht wordt om hem er onmiddellijk daarna weer uit te  
nemen.
- De rechterhand is in rust als de bokaal in de kuip gelegd wordt.
- Er dient gepoogd te worden de linker- en de rechterhand geza-  
menlijk te doen werken. Dit is mogelijk door de linkerhand de  
handeling "spoelen" te laten uitvoeren.

Personeel : 1 persoon.

Productie :

De tijd voor het wassen van één bokaal bedraagt 35,6 cmn. Met die  
eenheidstijd komt een capaciteit overeen van :

$$\frac{60 \times 100}{35,6} = 169 \text{ bokaal en per uur.}$$

Nieuwe werkpost.

Werkwijze :

Een bokaal wordt met de rechterhand uit de kuip nr. 1 genomen en  
op de borstel nr. 3 van de machine geplaatst. Terzelfdertijd wordt  
de vorige gewassen bokaal gespoeld in de kuip nr. 2 door hem twee-  
maal onder te dompelen en hij wordt vervolgens direkt in kist 5  
geplaatst,

Productie :

Alle vorige opgesomde handelingen voor het wassen van één bokaal  
worden uitgevoerd in 24,4 cmn. Zo wordt een produktie bekomen van :

$$\frac{60 \times 100}{24,4} = 246 \text{ bokaal en per uur.}$$

Personnel : 1 persoon.

Winst :

In absolute waarde wordt een winst bekomen van :

$$35,6 - 24,4 = 11,2 \text{ cmn. per bokaal.}$$

Procentueel gezien betekent dit een winst van :

$$\frac{11,2}{35,6} \times 100 \% = 31,5 \%$$



Rentabiliteit :

Deze is verzekerd wegens het feit dat zonder bijkomende kosten een arbeidsbesparing van 31,5 % gerealiseerd wordt.

4.1.3.8. HET VOORBREIDEN VAN DEKSELS.

Oude werkpost.

Werkwijze :

Een 10-tal deksels worden uit een doos genomen en op tafel gelegd. Deze bewerking geschiedt ongeveer 6 maal. Na deze eerste fase worden alle deksels zorgvuldig "open gelegd", zodat zij in de juiste positie liggen voor het inleggen van één karton in ieder deksel. Na het karton wordt eveneens een papiertje gelegd in ieder deksel. Daarna worden de deksels samengebracht in een doos en de cyclus kan opnieuw beginnen.

Opmerkingen :

Bij het uitvoeren van de genoemde handelingen houdt de linkerhand steeds een voorwerp vast, bv. de kartonnen, de papiertjes. De rechterhand daarentegen doet al de uit te voeren handelingen, nl. het plaatsen van de kartonnen en de papiertjes in de deksels.

Productie :

Om één deksel volledig klaar te maken is een tijd nodig van 11 sec.  
De produktie per uur is dan :

$$\frac{60 \times 100}{11} = 545 \text{ deksels.}$$

Personeel : 1 persoon.

Nieuwe werkpost.

Werkwijze :

Er wordt een deksel genomen met de linkerhand. Terzelfdertijd wordt met de rechterhand een papiertje genomen dat op het karton gelegd wordt. Nu worden het kartonnetje samen met het papiertje in het deksel gelegd. De linkerhand legt het voorbereide deksel rechtstreeks in de doos.



Produktie :

Na een M.T.M.-analyse werd de tijd voor één deksel vastgesteld op 6,5 cmn. De uurproduktie bedraagt dan :

$$\frac{6000}{6,15} = 920 \text{ deksels.}$$

Winst :

In absolute waarde wordt een winst bekomen van :

$$11 - 6,5 = 4,5 \text{ cmn.}$$

Procentueel gezien betekent dit een winst van :

$$\frac{11 - 6,5}{11} \times 100 \% = 41 \%$$

Rentabiliteit :

Voor de berekening van de rentabiliteit werd dezelfde werkwijze gevolgd als beschreven op blz. 40. De vergelijking die verkregen wordt als men de onkosten op 300,- F schat toont aan dat na :

$$300 + \frac{40 \times 6,5}{6000} X = \frac{40 \times 11}{6000} X$$

$$\frac{1.800.000}{40} = 4,5 X$$

$X = \underline{\underline{10.000 \text{ deksels.}}}$  de gedane onkosten terug ingewonnen zijn.

Indien wekelijks 3.000 deksels klaargemaakt worden, dan kan berekend worden dat na

$$\frac{10.000}{3.000} = 3,3 \text{ weken of ongeveer 17 dagen de vereiste}$$

uitgaven terug verdiend zijn.

Voor de grafiek zie fig. 20

4.1.3.9. AJUIN PELLÉ.

Algemene opmerkingen.

Voor het ogenblik kan op die werkpost geen verbetering aangebracht worden. Zodra de nodige dokumentatie ter beschikking is zal nagegaan worden of het niet voordeliger is een ajuinpelmachine aan te schaffen. Dit probleem zal in een tweede rapport behandeld worden.

4.1.4.0. LAUNIERBLADEN.

Algemene opmerkingen.

Aangezien deze bewerking, nl. "het plukken" zich nog niet voorge-



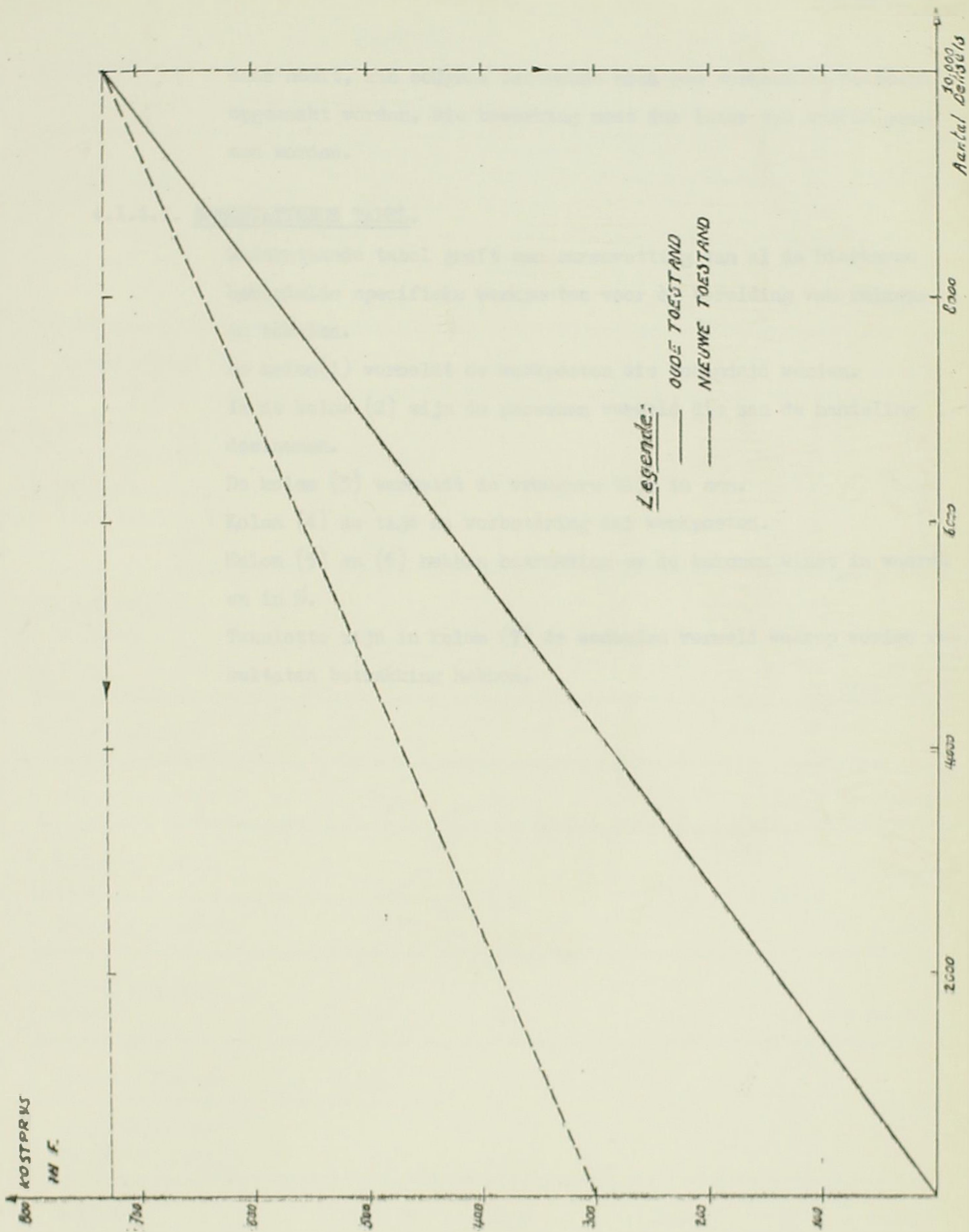


FIG. 20 DE ASNTABILITEIT VAN HET VOORBEREIDEN DER DEELSTUKS VLOERING DE OUDE - EN  
DE NIEUWE WERKWIJZE



daan heeft, kan ook geen bestaande noch een verbeterde toestand opgemaakt worden. Die bewerking moet dus later ter studie genomen worden.

#### 4.1.4.1. SAMENVATTENDE TABEL.

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van al de hierboven behandelde specifieke werkposten voor de bereiding van rolmops in bokaalen.

De kolom(1) vermeldt de werkposten die behandeld werden.

In de kolom (2) zijn de personen vermeld die aan de handeling deelnemen.

De kolom (3) vermeldt de vroegere tijd in cmn.

Kolom (4) de tijd na verbetering der werkposten.

Kolom (5) en (6) hebben betrekking op de bekomen winst in waarde en in %.

Tenslotte zijn in kolom (7) de eenheden vermeld waarop vorige resultaten betrekking hebben.



TABEL VII

OVERZICHT VAN DE GEGEVENS DER ARBEIDSSSTUDIE VAN DE SPECIFIEKE BEWERKINGEN BIJ DE  
BEREIDING VAN ROLMOPS IN BOKALEN MET AZIJN.

WERKPOST (1)	Aantal pers. (2)	Vroegere tijd in min-cmn (3)	Verbeterde tijd in min-cmn (4)	Winst in waarde (cmn) (5)	Winst in % (6)	EENHEID (7)
Rollen	1	17,8 53,4	12,8 38,4	5,0 15,0	28	1 rolmops 1 bokaal
Ajuin pellen	1	24,6	24,6	0	0	1 ajuin
3 stukken in bo- kaal brengen	1	18,2	27,2	9,2	25,3	1 bokaal
Plaatsen van 1 ajuinschil + 2 laurierbladen	1	17,1 36,4				
Ajuinschillen snijden	1	25,8 3,7	18,1 2,6	7,7 1,1	30 30	1 ajuin 1 ajuinschil per bokaal
Laurierbladen						
Bokalen wassen	1	35,6	24,4	11,2	31,5	1 bokaal
Azijn in bokaal doen	1	6,2	6,8	4,05	37,5	1 bokaal
Deksels plaatsen	1	4,65				1 deksel
Deksels voorbe- reiden	1	11	6,5	4,5	41	1 deksel
Bokalen sluiten	1	14,1	10	11,6	53	1 bokaal
Etiketteren en in kisten plaat- sen	1	7,5				
TOTAAL		197,15	140,5	56,65	28	1 bokaal.

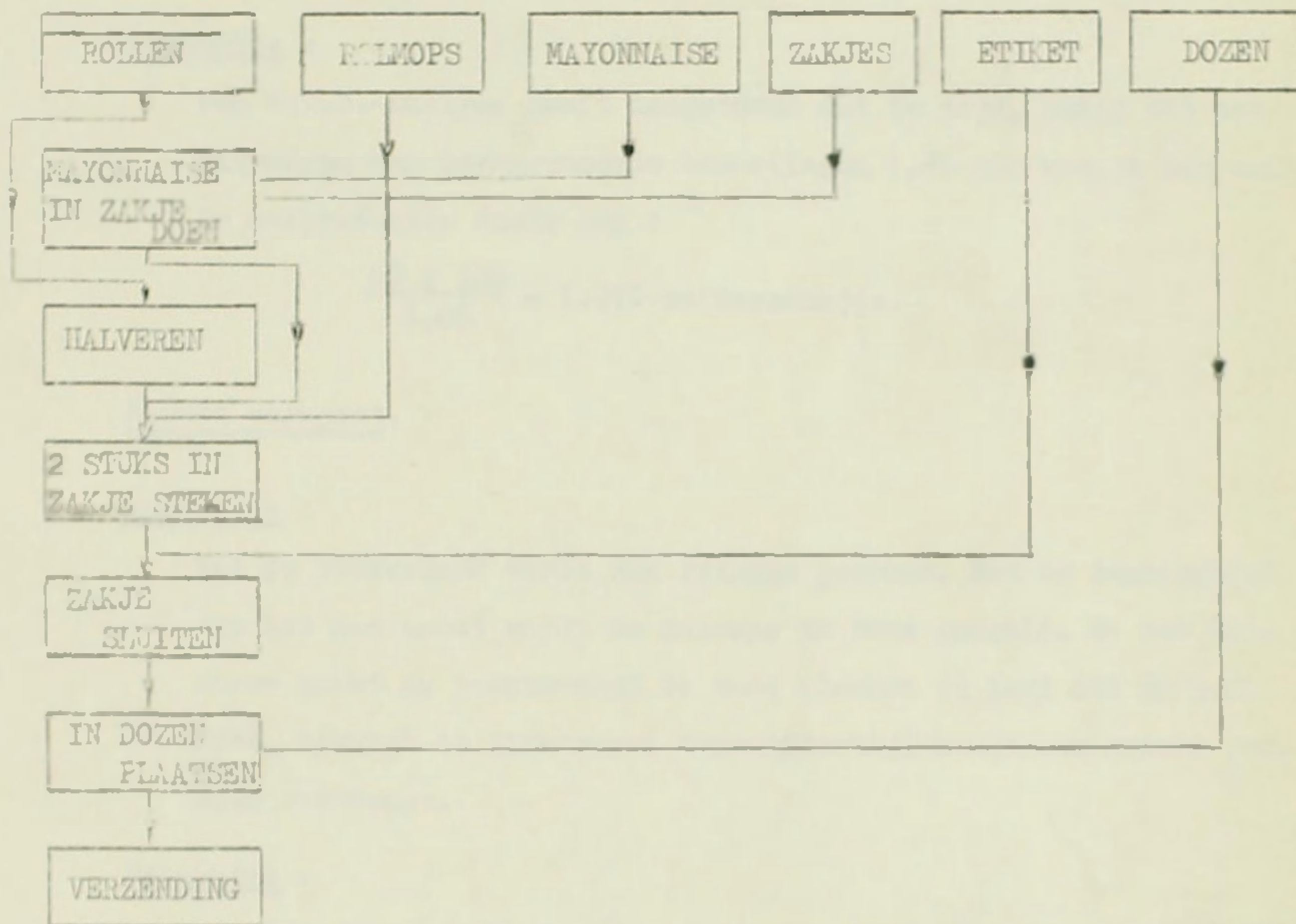
Uit tabel VII blijkt dat voor de specifieke bewerkingen bij de bereiding van rolmops in bokalen met azijn een globale tijdwinst van 28 % bekomen wordt door de rationalisatie van het arbeidsproces, hetzij een absolute tijdwinst van 56,65 cmn. per bokaal



#### 4.2. TWEE STUKKEN ROLMOPS MET MAYONNAISE IN PLASTIEKZAKJE.

##### 4.2.1. Fabricageschema.

Zr dient opgemerkt te worden dat de bewerking "halveren" zich niet altijd voordoet in een normale werkcyclus.



##### 4.2.2. Keuze van de eenheid.

Aangezien de bewerkingen die hier uitgevoerd worden voor maximum twee stuks rolmops in aanmerking komen, zal hier als eenheid voor het eindprodukt "1 zakje" genomen worden.

##### 4.2.3. Studie der werkposten.

In hetgeen volgt zullen alle werkposten behandeld worden die in het fabricageschema zijn weergegeven.

##### 4.2.3.1. HET HALVEREN.

Deze handeling bestaat in het in twee verdelen van een gerolde rolmops.



Oude werkpost.

Werkwijze :

Met de linkerhand wordt een rolmops genomen. Deze wordt in twee stukken gesneden met de rechterhand. Nu worden de twee halve stukken opgenomen met de linkerhand en in een kist gelegd. Hierna kan de cyclus opnieuw aanvangen.

Productie :

Een M.T.M.-analyse heeft aangetoond dat de tijd, nodig tot het uitvoeren van bovengenoemde handelingen 4,85 cmn vraagt per zakje. De uurproductie wordt dan :

$$\frac{60 \times 100}{4,85} = 1.240 \text{ rolmopszakjes.}$$

Nieuwe werkpost.

Werkwijze :

Met de linkerhand wordt een rolmops genomen. Met de rechterhand die het mes houdt wordt de rolmops in twee gedeeld. Na het halveren neemt de rechterhand de twee stukken en legt die in een kist, terwijl de linkerhand terzelfdertijd reeds een andere rolmops aanbrengt.

Productie :

De tijd voor het uitvoeren van vorige handelingen wordt nu 3,85 cm per zakje. Hieruit volgt een productie van :

$$\frac{60 \times 100}{3,85} = 1.560 \text{ rolmopszakjes per uur.}$$

Winst :

Uit de hoger bekomen tijden kan berekend worden dat een procentuel tijdwinst bekomen werd van 1 cmn per zakje, hetzij van :

$$\frac{4,85 - 3,85}{4,85} \times 100 \% = 20 \%$$

Het blijkt dus dat een kleine wijziging in de werkmethode reeds tot aanzienlijke tijdwinsten kan leiden.

4.2.3.2. MAYONNAISE IN ZAKJES AANBRENGEN.

Deze handeling bestaat in het aanbrengen van een welbepaalde hoeveelheid mayonaisse in een zakje.



Oude werkpost.

Schets van de oude werkpost.

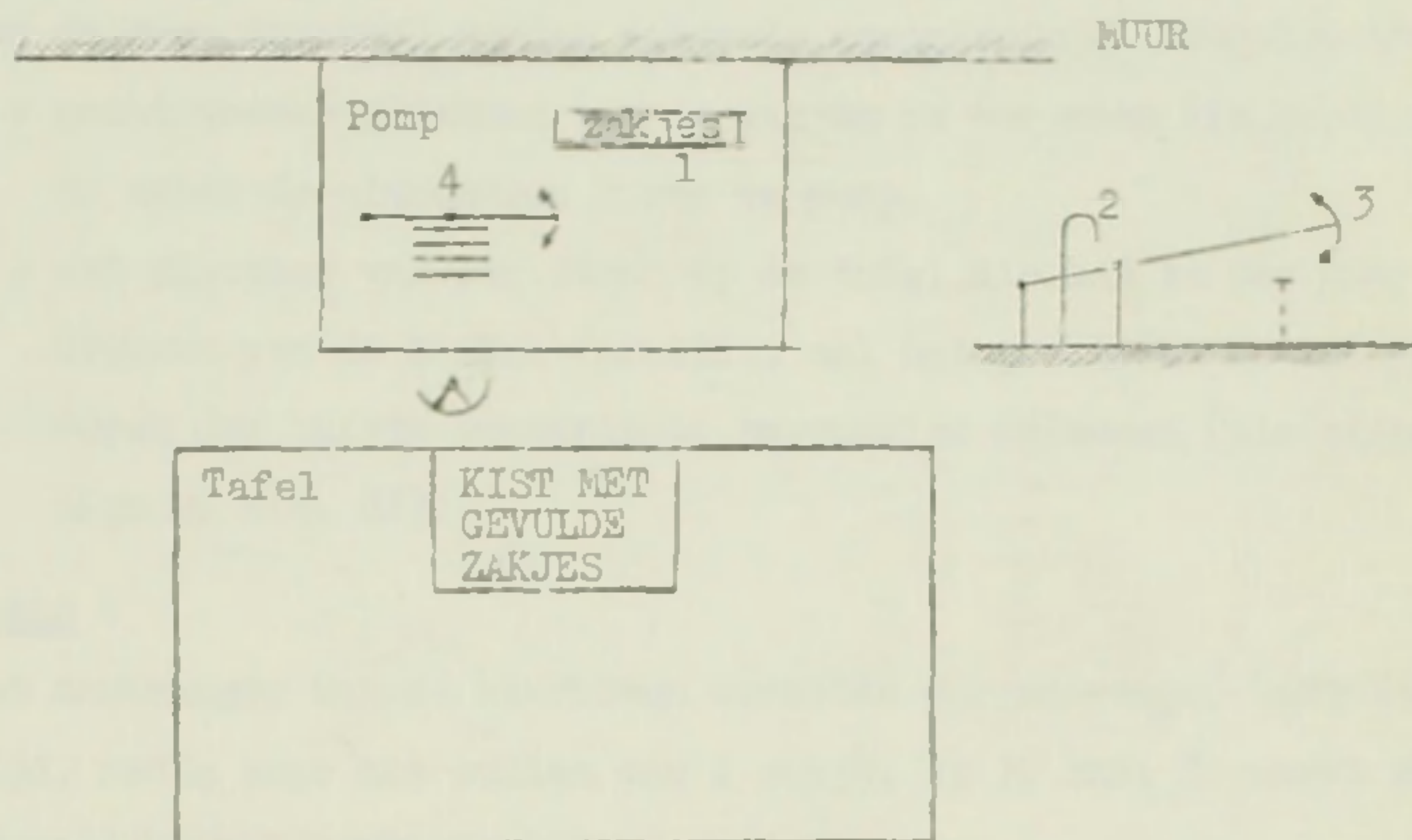


Fig. 2I

Installatie voor het aanbrengen van mayonaisse  
in een plasticzakje.

Werkwijze :

Met de rechterhand wordt een zakje genomen dat door beide handen geopend wordt. Na het openen wordt dit onder de tuit nr. 2 gehouden. Met de rechterhand duwt men op de handel 3 tot de gewenste hoeveelheid mayonaisse in het zakje is. Daarna wordt het zakje geplaatst tegen de aanslag 4. Indien er 5 zakjes gevuld zijn worden deze zakjes, die aanvankelijk tegen de aanslag 4 geplaatst werden, terug opgenomen en in de kist geplaatst die zich op de tafel bevindt.

Opmerkingen :

Het is niet verantwoord dat de zakjes na het vullen neergezet worden om nadien weer opgenomen te worden.

Het doseren der gepaste hoeveelheid mayonaisse is zeer moeilijk.

Productie :

De handelingen die hierboven vermeld worden nemen een tijd in van 12,2 sec. Per uur worden dan :

$$\frac{60 \times 100}{12,2} = 490 \text{ zakjes bekomen.}$$

Personeel : 1 persoon.



Nieuwe werkpost.

Werkwijze :

Aan de oude toestand werden volgende veranderingen aangebracht :

- a - rechtstreeks plaatsen van de zakjes in een kist die geplaatst is onder de uitmonding 2 van de pomp,
- b - het plaatsen van een steun op de tafel die het te ver naar omlaag drukken van de handel vermijdt, zal het probleem van het doseren der juiste hoeveelheid mayonnaise oplossen (zie stippellijn op fig. 2I).

Productie :

Het aanbrengen van de hierboven vermelde veranderingen bracht de tijd, nodig voor het vullen van 1 zakje, op 10 cmn. Zo wordt een uurproductie bekomen van :

$$\frac{60 \times 100}{10} = 600 \text{ zakjes.}$$

Winst :

Bij vergelijking der twee methodes wordt een tijdwinst bekomen van 2,2 cmn per zakje, hetzij van :

$$\frac{12,2 - 10}{12,2} \times 100 \% = 18 \%$$

4.2.3.3. TWEE ROLMOPSEN IN EEN ZAKJE BRENGEN DAT GEVULD IS MET MAYONNAISE.

Oude werkpost.

Opstelling der werkpost.

Tafel			
	3	2	1
	GEVULDE ZAKJES	ROL- MOP- SEN	ZAKJES MET MAYON- NAISE.



Werkwijze :

Met de rechterhand wordt een zakje genomen uit de kist 1. Dit zakje wordt in de linkerhand overgenomen. Met de rechterhand wordt nu een rolmops genomen en in het zakje geplaatst. Een tweede rolmops wordt genomen, eveneens met de rechterhand, en in het zakje geplaatst. De werkcyclus kan nu opnieuw beginnen na het plaatsen van het gevulde zakje in een kist.

Productie :

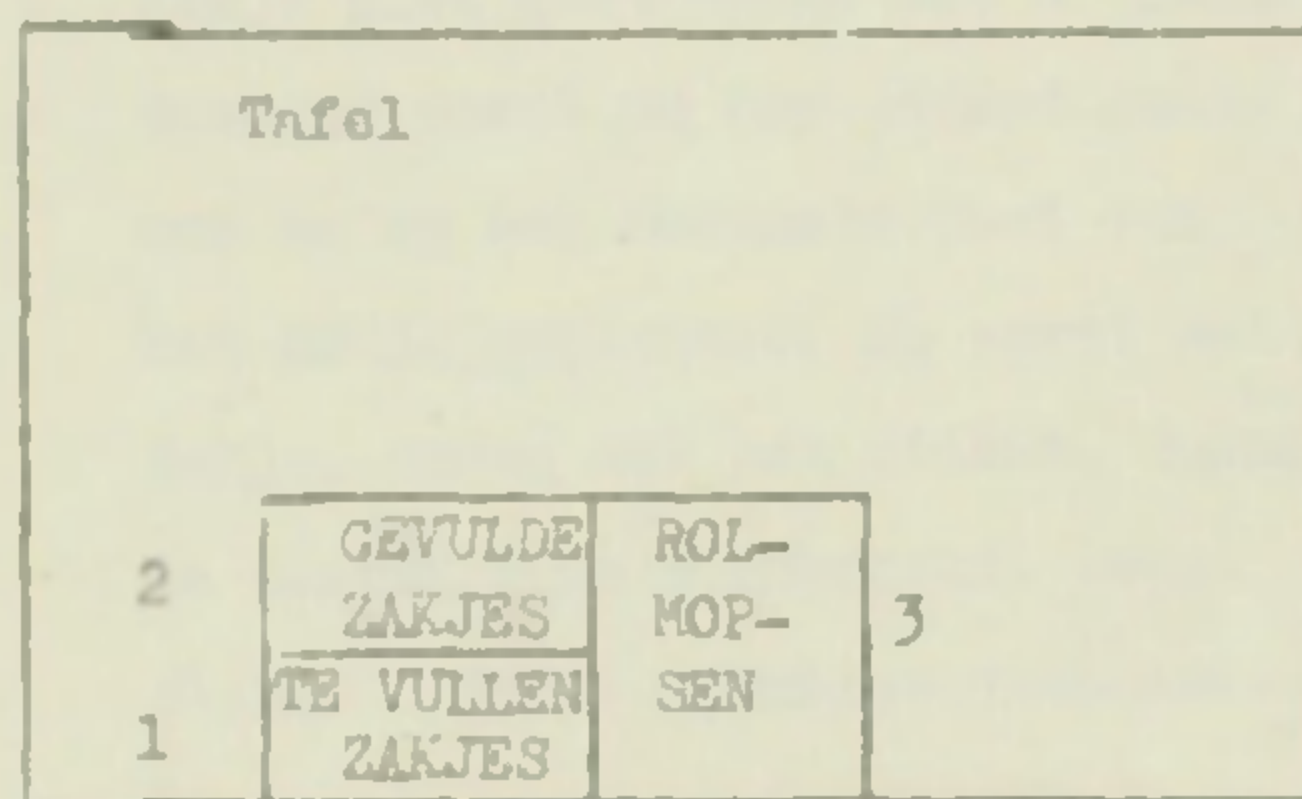
De bovenvermelde handelingen nemen een tijd in van 17,8 sec.

Hieruit volgt een productie van :

$$\frac{6 \times 100}{17,8} = 335 \text{ zakjes per uur.}$$

Nieuwe werkpost.

Opstelling der werkpost.



Werkwijze :

- Een zakje nemen met de linkerhand, terzelfdertijd een rolmops nemen met de rechterhand.
- 1e rolmops in het zakje stoken.
- 2e rolmops nemen.
- Samenvoegen van 2e rolmops - zakje - eerste rolmops.
- Gevuld zakje in kist plaatsen.

Productie :

Tot het uitvoeren van bovengenoemde bewerkingen is een tijd nodig van 11,5 sec.



De produktie wordt dan :

$$\frac{60 \times 100}{11,5} = 520 \text{ zakjes per uur.}$$

Winst :

Er wordt een tijdwinst bekomen van 6,3 min per zakje, hetzij van

$$\frac{17,8 - 11,5}{17,8} \times 100 \% = 35 \%.$$

#### 4.2.3.4. HET DICHTMAKEN VAN EEN ZAKJE.

Teneinde te beletten dat het produkt bij behandeling terug uit het zakje zou vallen wordt dit zakje dichtgemaakt.

Oude werkpost.

Werkwijze :

De persoon neemt een zakje uit de kist die links geplaatst is. Met beide handen wordt de boord van het zakje plat gestreken. Met de rechterhand wordt nu een etiket genomen en op het bovenste deel van het zakje geplaatst. Nu wordt het zakje, samen met het etiket, tussen de platen 8 en 9 gebracht. Deze platen zijn verwarmingselementen. Door het duwen op de pedaal 2

wordt de stang 3-4 naar omhoog gebracht. Deze stang is verbonden aan de hefboom 4-5-6, waarin 5 een vast draaipunt is. Hierdoor wordt de plaat 8 tegen de plaat 9 aangetrokken en zo zit het etiket, met daartussen het zakje, geklemd tussen de platen 8 en 9. Door opwarming worden de randen van het zakje in elkaar gesmolten. Terzelfdertijd blijft het etiket kleven aan de verpakking. Tijdens de werking van het toestel gebeurt geen enkele manuele handeling. Zodra het samenvloeiingsproces der beide vanden ten einde is wordt het zakje "rechts" in een kist geplaatst door de bedienenende persoon.

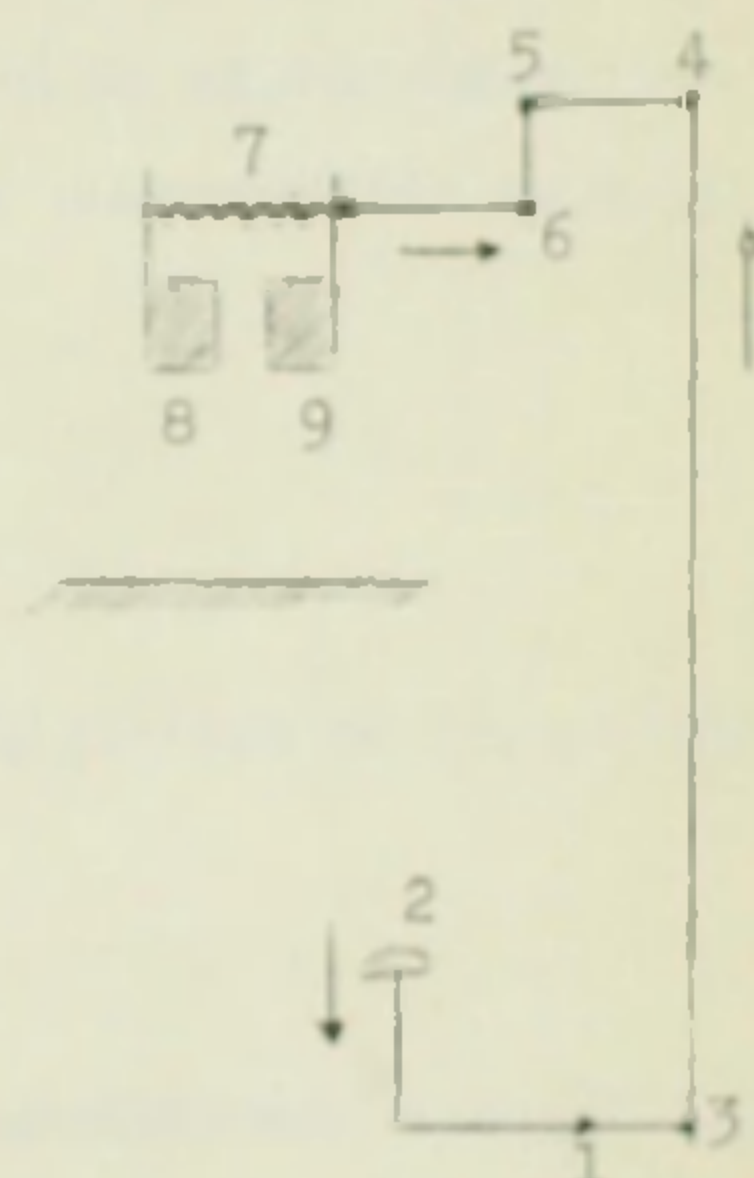


Fig. 22

Toestel voor het dichtsmelten van plasticzakjes



Produktie :

De tijd nodig voor het uitvoeren der bovengenoemde handelingen bedraagt 33,5 cmn. Hieruit volgt een produktie van :

$$\frac{60 \times 100}{33,5} = 180 \text{ zakjes per uur.}$$

Nieuwe werkpost.

Werkwijze :

Alle handelingen zijn dezelfde gebleven, alleen wordt tijdens de machinewerking de bovenrand van het zakje platgestreken en het etiket geplaatst.

Produktie :

De nodige werktijd, na het aanbrengen van deze wijzigingen, bedraagt 23 cmn per zakje. Hiermede komt een uurproduktie overeen van :

$$\frac{60 \times 100}{23} = 260 \text{ zakjes.}$$

Winst :

Uit de bekomen resultaten blijkt dat een tijdwinst bekomen wordt van 10,5 cmn per zakje, hetzij van :

$$\frac{33,5 - 23}{33,5} \times 100 = 31 \%$$

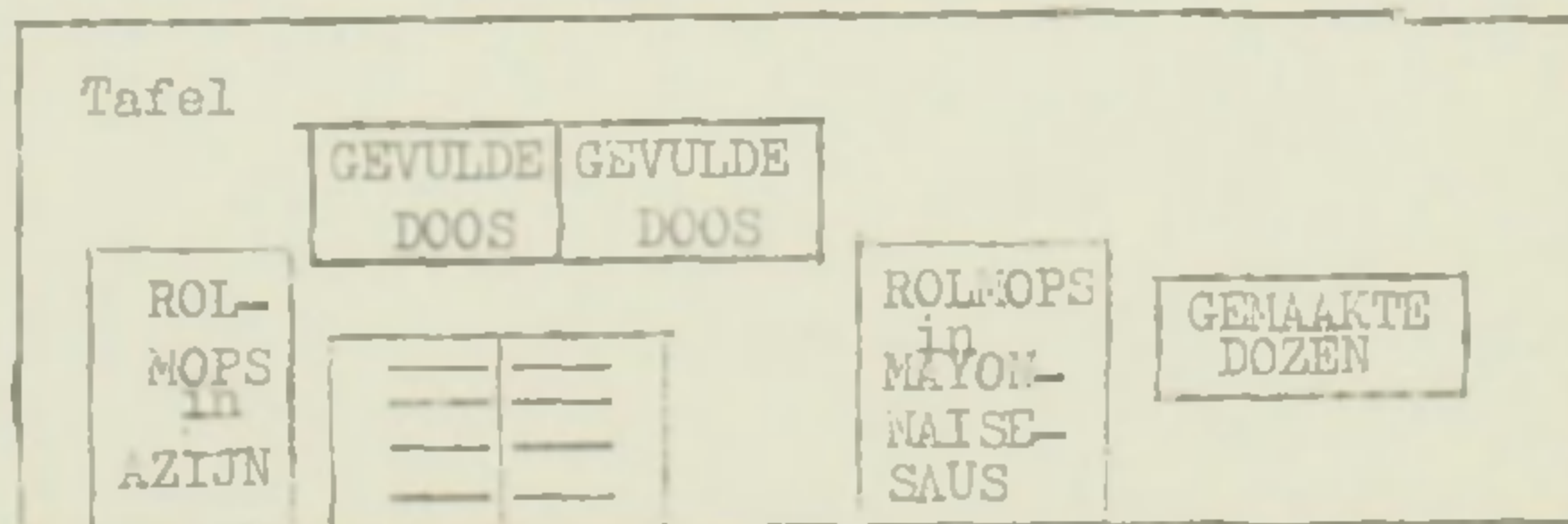
Hieruit moge blijken dat een schijnbaar onbeduidende verandering in de werkwijze soms tot een zeer aanzienlijke arbeidsbesparing leidt.

4.2.3.5. HET PLAATSEN DER GEVULDE EN DICTGEMAAKTE ZAKJES IN DOZEN.

Vooraleer in de handel gebracht te worden plaatst men de gevulde zakjes in kartonnen dozen, die ieder 12 zakjes bevatten.

Oude werkpost.

Schets der werkopstelling.



DEK-  
SELS

Fig. 23

Werkpost voor het verpakken van rolmops.



Werkwijze :

De linkerkant van de doos (6 zakjes) wordt gevuld met rolmops in azijn in zakjes - de rechterkant daarentegen met rolmops in mayon-  
naisesaus in zakjes.

Er worden dus een 3-tal zakjes genomen met de linkerhand en één voor één met behulp van de rechterhand in de doos geplaatst. Deze bewerking herhaalt zich dus vier maal voor het vullen van één doos

Produktie :

De tijd, nodig voor het vullen van één doos, bedraagt volgens vorige werkwijze 82 cmn. Het aantal dozen dat kan gevuld worden bedraagt per uur :

$$\frac{60 \times 100}{82} = 73 \text{ dozen.}$$

Nieuwe werkpost.

Schets der werkopstelling.

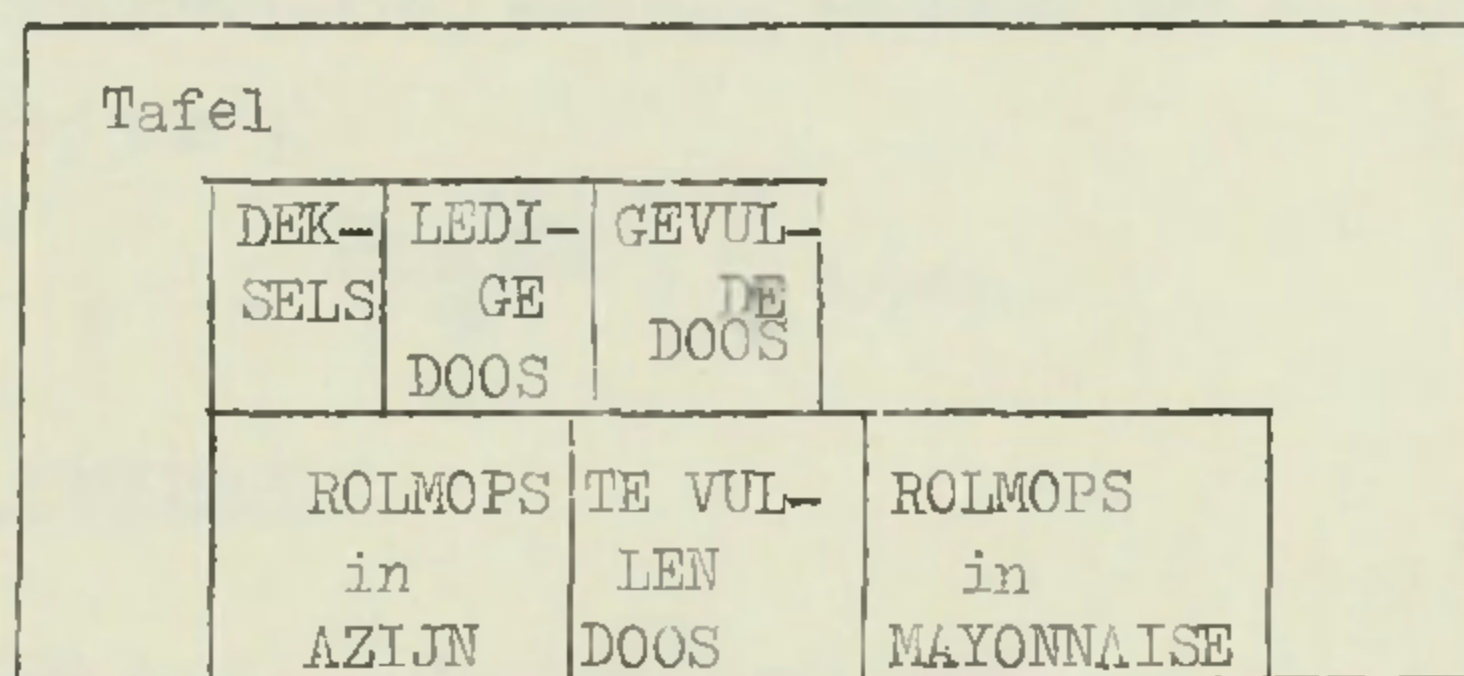


Fig. 24

Verbeterde werkpost voor het verpakken van rolmops.

Opmerking.

Alle benodigdheden worden zo dicht mogelijk bij elkaar opgesteld teneinde de afstanden die doorlopen worden tot een minimum terug te brengen.

De persoon werkt nu met de linker- en de rechterhand en neemt 2 zakjes tegelijk. De gevolgde werkwijze blijkt duidelijk uit fig. 24



Productie :

Door aanpassing van de werkwijze wordt de tijd teruggebracht tot 64 cmn per doos. De uurproductie wordt dan :

$$\frac{60 \times 100}{64} = 94 \text{ dozen.}$$

Winst :

De tijdwinst bedraagt dus 18 cmn per doos, hetzij :

$$\frac{82 - 64}{82} \times 100 \% = 22 \%$$

4.2.3.6. HET PLOOIEN VAN KARTONNEN DOZEN.

Oude werkpost.

Werkwijze :

Bij het plooien van de dozen wordt slechts één hand gebruikt, nl. de rechterhand. De linkerhand houdt daarentegen de doos vast. De tijd nodig voor het plooien van 1 doos bedraagt dan 98 cmn.

Productie :

De uurproductie, rekening houdende met de hierbovenvermelde tijd, wordt dan :

$$\frac{60 \times 100}{98} = 61 \text{ dozen.}$$

Nieuwe werkpost.

Werkwijze :

Tijdens het plooien wordt nu gebruik gemaakt van de 2 handen die symmetrisch werken. Door het symmetrisch werken wordt de handeling "het vasthouden der doos" uitgeschakeld.

Productie :

De toepassing van de hierbovengenoemde verbeterde werkwijze bracht de tijd op 54 cmn. per doos. Zo wordt een uurproductie bekomen van

$$\frac{60 \times 100}{54} = 110 \text{ dozen.}$$

Winst :

De tijdwinst bedraagt dus 44 cmn per doos, hetzij :

$$\frac{98 - 54}{98} \times 100 \% = 45 \%$$

Andermal leidt een kleine aanpassing der werkwijze tot een zeer aanzienlijke tijdwinst.



#### 4.2.3.7. SAMENVATTENDE TABEL.

Hieronder volgt een tabel die de samenvatting weergeeft van al de gegevens die tijdens de studie bekomen werden.

TABEL VIII

OVERZICHT VAN DE GEGEVENS DER ARBEIDSTUDIE VAN DE SPECIEKE BEWERKINGEN BIJ DE BEREIDING VAN ROLNOPS IN PLASTIEKZAKJES MET MAYONNAISE.

WERKPOST	AANTAL PERSONEN	VROEGERE TIJD	VERBETERDE TIJD	WINST IN WAARDE	WINST IN %	BEREID
Halveren	1	4,85	3,85	1	20	2 stukke rolnops
Mayonnaise in zakje brengen	1	12,2	10	2,2	18	1 zakje
2 stukken in zakje brengen	1	17,8	11,5	6,3	35	1 zakje
Dichtmaken 1 zakje	1	33,5	23	10,5	31	1 zakje
In dozen plaatsen	1	82	64	18	22	1 doos
	1	6,85	5,3	1,55	22	1 zakje
Dozen maken	1	98	54	44	45	1 doos (12 zakjes)
		8,15	4,5	3,65	45	1 zakje

#### 4.2.3.8. RESULTATENDE WINST PER PRODUKT.

In onderstaande tabel wordt dan per produkt de door rationalisatie bekomen tijdwinst weergegeven. Al de bekomen gegevens zullen herleid worden tot de eenheid van het eindprodukt : voor 1 bakkaal wordt als eenheid 3 rolnoppen genomen - voor 1 zakje wordt als eenheid 2 rolnoppen aangenomen.



TABEL IX.

OVERZICHT VAN DE GEVEENS DER ARBEIDSTUDIE VOOR ALLE BEWERKINGEN BIJ DE BEREIDING  
VAN 1 BOKAAL ROLNOPS IN AZIJN.

WEGFOOT	TIJDEN IN CM.		BEMERKINGEN	VERLEIDE TIJD IN CM.		BEMERKINGEN
	VROEGERE	VERBETERDE		VROEGERE	VERBETERDE	
1. Sorteren	816,8	601,8	250 har.	9,8	7,2	1 bokaal 3 stuks rolnops
2. Fileren	604	423	250 har.	7,2	5,1	1 bokaal
3. Inzetten	34	18	500 filets	2,1	1,1	1 bokaal
4. Spoelen	118	100,8	500 filets	0,71	0,6	1 bokaal
5. In azijn brengen	413	337	500 filets	2,50	2,0	1 bokaal
6. Spoelen	167	167	500 filets	1,00	1,0	1 bokaal
7. Rollen	17,8	12,8	1 rolnops	53,40	38,4	3 rolnops
8. Ajuin pollen	24,6	24,6	1 ajuin	24,60	24,6	hoeveel- heid voer 1 bokaal
9. Vullen van 1 bokaal	36,4	27,2	1 bokaal	36,40	27,2	1 bokaal
10. Ajuinschillen smijden	25,8	18,1	1 ajuin	3,7	2,6	1 ajuin- schil
11. Bokaalen wassen	35,6	24,4	1 bokaal	35,6	24,4	1 bokaal
12. Azijn in bokaal doen	6,2	6,8	1 bokaal	10,85	6,8	1 bokaal
13. Deksel plaatsen	4,65					
14. Deksel voorberei- den	11	6,5	1 deksel	11,00	6,5	1 deksel 1 bokaal
15. Bokaalen sluiten	14,1	10	1 bokaal	21,60	10,00	1 bokaal
16. Etiketteren In kisten plaatsen	7,5					
<b>TOTAAL IN CM.</b>				<b>220,46</b>	<b>157,5</b>	

Uit vorige tabel volgt dat de tijd, nodig tot het bekomen van 1 bokaal rolnops, vol-  
gens de oude toestand 220,46 mm bedraagt. Door toepassing van de verbeterde werk-  
wijzen kan de tijd vermindert worden tot 157,5 mm. De gemiddelde totale tijdwinst  
per bokaal bekomen bedraagt dus 63 mm, hetzij

$$\frac{220,46 - 157,5}{220,46} \times 100 \% = 28,5$$



TABEL X.

OVERZICHT VAN DE GEGEVENS DER ARBEIDSSSTUDIE VOOR ALLE BEWERKINGEN BIJ DE BEREIDING  
VAN 2 STUKS ROLMOPS IN MAYONNAISESAUS.

WERKPOST	TIJDEN IN CMN		EENHEID	HERLEIDE TIJD IN CMN		EENHEID
	VROEGERE	VERBETERDE		VROEGERE	VERBETERDE	
1. Sorteren	816,8	601,8	250 har.	6,4	4,8	1 zakje : 2 stuks
2. Fileren	604	423	250 har.	4,8	3,4	2 stuks
3. Inzouten	34	18	500 filets	1,36	0,72	2 stuks
4. Spoelen	118	100,8	500 filets	0,46	0,40	2 stuks
5. In azijn brengen	413	337	500 filets	1,66	1,32	2 stuks
6. Spoelen	167	167	500 filets	0,66	0,66	2 stuks
7. Rollen	17,8	12,8	1 rolmops	35,60	25,60	2 stuks
8. Ajuin pellen	24,6	24,6	1 ajuin	16,40	16,40	2 stuks
9. Halveren	4,85	3,85	1 rolmops 2 stukken	4,85	3,85	1 zakje
10. Mayonnaise in zakje doen	12,2	10	1 zakje	12,20	10,00	1 zakje
11. 2 stukken in zakje brengen	17,8	11,5	1 zakje	17,8	11,50	1 zakje
12. Dichtmaken 1 zakje	33,5	23	1 zakje	33,5	23	1 zakje
13. In dozen plaatsen	82	64	1 doos	6,85	5,30	1 zakje
14. Dozen maken	98	54	1 doos	8,15	4,50	1 zakje
TOTAAL IN CMN				150,69	111,45	1 zakje

In de vroegere toestand is de tijd, nodig voor het inpakken van 1 zakje 150,69 cmn. In de verbeterde toestand is die tijd teruggebracht tot 111,45 cmn.

De gemiddelde winst in absolute waarde wordt dus  $150,69 - 111,45 = 39,24$  cmn per zakje

hetzij :  $\frac{39,24}{150,69} \times 100 \% = 26 \%$ .



## 5. BESLUITEN EN AANBEVELINGEN.

Deze eerste studie, welke het bepalen van de referentie, het onderzoek van de werkposten en de werkmethodes en de voorlopige stabilisatie van de ontworpen verbeterde werkposten en werkmethodes omvatte op de twee hoger beschreven grondstoffen, leidt tot volgende besluiten :

- De arbeidsrationalisatie heeft aanzienlijke besparingen aan werktijd mogelijk gemaakt, nl. 28 % voor de rolmopsbereiding in bokaalen met azijn en 26 % voor de rolmopsbereiding in plasticzakjes met mayonnaise.
- Er blijven nog een aantal problemen op te lossen. Onder deze kunnen vermeld worden :
  - het inzouten van rolmops;
  - het spoelen van de filets, zowel na het inzouten als na het in azijnoplossing brengen;
  - het pellen van ajuin;
  - het plukken van laurierbladen;
  - het verwijderen van de afvalprodukten;
  - het meest geschikte recipiënt dat te gebruiken is bij het transport van de produkten;
  - de keuze om het werk rechtstaande of zittend uit te voeren.

Tevens dient erop gewezen dat de ontworpen instrumentaties opgebouwd werden, rekening houdend met de opgedane ervaringen en dat zij nog aan de praktijk dienen getoetst waarna dan pas met zekerheid zal kunnen uitgewezen worden of deze al dan niet de verwachte produktieverhoging zullen tot gevolg hebben. Alle nieuwe ontworpen werkmethodes houden slechts rekening met de werkpost op zichzelf zonder enige vorm van synchronisatie van de ene werkpost ten overstaan van de andere. Dit probleem zal dan ook naast de routing, de implantatie en de uitbouw van een gefundeerd premiestelsel, het voorwerp uitmaken van een tweede rapport.

Een andere mogelijke werkwijze zou erin bestaan kunnen hebben het bedrijf eerst globaal te bestuderen om de voornaamste "knelpunten" op te zoeken, en vervolgens de analyse te maken der werkposten en uiteindelijk de routing en implantatie te bestuderen. Gezien het hier ging om een wetenschappelijke studie, die zich in de eerste plaats ten doel stelde de mogelijkheden inzake rationalisatie van de arbeid in de ververwerkende nijverheid te onderlijnen



